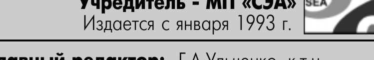
Читайте в следующих номерах

- Малошумящий High-End предусилитель
- Всеволновый упергетеродин
- Усовершенствование радиотелефона Recor
- Блок питания для "больного" аккумулятора

Радіоаматор

№**4** (90) апрель **2001**

Ежемесячный научно-популярный журнал
Совместное издание
с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины
Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА»
Издается с января 1993 г.



Компьютерный набор и верстка издательства "Радіоаматор"
Компьютерный дизайн: А.И.Поночовный (san@sea.com.ua)
Технический директор: Т.П.Соколова, тел.271-96-49
Редактор: Н.М.Корнильева
Отдел рекламы: С.В.Латыш, тел.276-11-26, E-mail: lat@sea.com.ua
Коммерческий директор (отдел подписки и реализации): В. В. Моторный, тел.271-44-97, 276-11-26, E-mail: val@sea.com.ua

Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство "Радіоаматор", код 22890000, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. Укрпроминвестбанка г. Киева, МФО 322153

Адрес редакции: Украина, Киев, ул. Соломенская, 3, к. 803
для писем: а/я 807, 03110, Киев-110
тел. (044) 271-41-71
факс (044) 276-11-26
E-mail ra@sea.com.ua
http:// www.sea.com.ua

Подписано к печати 03.04.2001 г. **Формат** 60х84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати Цена договорная **Зак.** 0146104
Тираж 7000 экз.

Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

СОДЕРЖАНИЕ

аудио–видео

электроника и компьютер

радиошкола



Бюллетень ЛРУ № 8

современные телекоммуникации

новости, информация, комментарии



МОТЕХНИКА В НОМЕРЕ



Зоя Вадимовна
Божко

Издательство "Радіоаматор" с прискорбием сообщает, что 2 апреля 2001 года скоропостижно скончалась заместитель директора издательства БОЖКО Зоя Вадимовна. Руководство издательства "Радіоаматор", Правление Научно-технического общества радиотехники, электроники и связи Украины, сотрудники и коллеги Зои Вадимовны выражают свои глубокие соболезнования родным и близким покойной и скорбят вместе с ними.

Зоя Вадимовна Божко прошла долгий трудовой путь, который был отмечен ее старательностью, исключительным трудолюбием и высоким профессионализмом. Более 20 лет Зоя Вадимовна возглавляла редакцию литературы по энергетике, электронике, кибернетике и связи издательства "Техника" и поставила дело на такой уровень, что книги по радиоэлектронике киевского издания считались в Союзе самыми дефицитными. За свой труд она регулярно поощрялась руководством издательства, награждена орденом "Знак Почета" в 1986 году, медалями "Ветеран труда", "В память 1500-летия Киева".

Зоя Вадимовна была энтузиастом своего дела, посвящала ему и рабочее время, и свой досуг. С присущей ей энергией она вдохновляла многочисленных авторов, которые публиковались в издательстве "Техника", а затем и в издательстве "Радіоаматор", на издание интересных и познавательных книг, наверное, не найдется в Украине автора книг по радиоэлектронике, с которым бы не работала Зоя Вадимовна. Она умела найти общий язык и с сотрудниками, и с начальством, и с авторами книг и журналов и с представителями общественных организаций, министерств и ведомств. Для каждого у нее было припасено доброе слово, каждому она могла помочь и словом, и делом.

Последние годы жизни Зоя Вадимовна работала в издательстве "Радіоаматор", стояла у истоков зарождения популярного ныне журнала "Радіоаматор", была его главным редактором в течение двух лет. Работая заместителем директора издательства, Зоя Вадимовна постоянно работала над организацией работы редакций трех журналов, была связующим звеном между подразделениями издательства, отдавала все свои силы налаживанию процесса выпуска книг и журналов на уровне современных требований. Как оказалось, силы были на исходе...

Внезапная смерть вырвала Зою Вадимовну из наших рядов, но память о ней, о том хорошем, что мы пережили вместе с ней за годы совместного труда, о ее душевных качествах будет жить в наших сердцах.

Коллектив издательства "Радіоаматор"
Правление НТО РЭС Украины

Цветные телевизоры 3-го – 5-го поколений и их ремонт

(Продолжение. Начало см. в РА1-3/2001)

А.Ю.Саулов, г.Киев

Остановимся на нестандартных, но часто встречающихся неисправностях МРК.

1. Большие неприятности могут быть из-за поломок в УСР.

При включении телевизора практически сразу выходит из строя выходной транзистор строчной развертки (типа КТ838А либо КТ846В), после чего срабатывает защита источника питания.

Причина – дефект микросхемы УСР К174ХА11. В подобных случаях желательно иметь под рукой заведомо исправный УСР.

Отсутствует свечение экрана, режимы МЦ и МС нормальные. Причина – отсутствие на выходе УСР синхроимпульса строба из-за отказа ИС К174ХА11.

В правой части экрана вертикальная полоса синего цвета шириной 1,5...3 см. Ее можно попытаться убрать, вращая резистор "Фаза" на УСР. Но это помогает не всегда. К тому же при этом изменяется центровка изображения по горизонтали. Помогает замена УСР. Субмодуль УСР с указанным дефектом в другом телевизоре работал совершенно нормально.

Нет синхронизации по кадрам или синхронизация неустойчивая. Самопроизвольно изменяется яркость. Причина - утечка в конденсаторе С3 УСР. Его следует заменить на керамический, желательно типов КМ-4...КМ-6 емкостью 33...68 нФ.

В верхней части изображения вертикальные линии становятся волнистыми. Для устранения следует заменить С6 на конденсатор 16 В - 4,7 мкФ желательно типа К53-1 или ему подобный с малым током утечки.

2. В III диапазоне (каналы 6...12) сильный шум на изображении. Остальные каналы работают нормально. Причина - дефект VT1 (ГТ346А) в СКМ. Его можно заменить на КТ3127А.

3. В I – II диапазонах принимается либо "УТ-1" (2-й канал), либо "УТ-2" (4-й канал), либо звук от одного из этих каналов, причем неустойчиво. Замена VT2 в СКМ (ГТ346А) не помогла. Причина – дефект VT5 (КТ3126А).

4. В диапазоне ДМВ в начале не настраивался 25-й и 30-й каналы (в Киеве – "Тонис" и "ТЕТ"), затем СКД перестал работать вовсе. Поиск оборванных дорожек и пропайка сомнительных паек эффекта не дали. Причина – плохо припаян дисковый конденсатор С18 со стороны монтажа возле транзистора VT2.

5. Периодически полностью нарушалась работа телевизора, так как СКД шунтировал сигнал АРУ. Его входное сопротивление по входу АРУ уменьшалось примерно до 300 Ом. Причина – трещина в конденсаторе С5, подключенного с базы VT1 на общий провод. Если конденсатор не удается заменить на новый, то можно попробовать склеить его половинки клеем "Момент".

6. Экран телевизора периодически становится черным. Никакой закономерности в пропадании и появлении изображения выявить не удалось. Оказалось, что постоянная составляющая сигнала на выходе СМРК периодически падает до "0". Причина – дефект выходного транзистора видеосигнала VT4 (VT2 в СМРК-21) КТ315Г на плате СМРК. Транзистор следует заменить на новый.

7. При приеме сильных каналов ("УТ-1", "Интер") на экране – горизонтальные полосы. На слабых каналах – работа нормальная. Причина – неправильно выставлена задержка АРУ на СМРК. Следует подключить вольтметр к 14-му выводу СМРК (выход АРУ) и отрегулировать в соответствии с рекомендациями [2]. При этом убедиться, что напряжение АРУ близко к 8...9 В только на слабых каналах, а на сильных составляет 4...6 В. При этом на слабых каналах не должно быть чрезмерного "снега".

8. Регулировкой АРУ не удается добиться нормальной работы телевизора (срыв кадровой синхронизации на сильных каналах при нормальном приеме слабых или нормальный прием сильных каналов и значительный шум на слабых). Причины:

дефект конденсатора С15 (он подключен к выходу АРУ на СМРК). Нужно заменить его на конденсатор с малой утечкой типа К53-1 16 В - 10,0...22,0 мкФ или ему подобный;

если конденсатор С15 исправен, и напряжение АРУ изменяется при переходе на другой телеканал, то поможет замена УСР. Если это не помогает, то следует убедиться в исправности микросхемы УПЧИ К174УР5 (КР1021УР1).

9. На сильных каналах – темные и светлые горизонтальные полосы. При приеме слабых каналов полосы иногда можно убрать, регулируя АРУ на СМРК. Дефект устраняется установкой керамического конденсатора КМ-6-Н90-2, 2 мкФ между 4 и 2 выводами СКД.

10. На некоторых каналах наблюдается "дрожание" изображения: на нем зубцы, как будто происходит несовпадение полукадров. Причина – обрыв (механически сломан) резистора R21 или R20, в результате чего конденсатор С14 висел в воздухе.

11. Нет ни звука, ни изображения. Работа полностью восстанавливается, если отключить R20 (910 Ом) от 14 вывода микросхемы D1, а при включенном R20 – если коснуться рукой 14 вывода К174УР5 (КР1021УР1). Нужно включить резистор сопротивлением около 360 кОм с 14 на 11 вывод D1 (к +12 В). При этом напряжение на 14 выводе микросхемы должно составить около 6,4 В.

12. При отключенной АПЧГ качество изображения и звука хорошее, при включении АПЧГ пропадает цвет либо появляется сильный шум на изображении, либо возникает фон или шум в канале звука.

Причина – неправильная настройка контуров УПЧИ. На плате СМРК два контура, подключенных к микросхеме, один из которых (с малой добротностью) формирует АЧХ УПЧИ (подключен к выводам 8 и 9 ИС), а второй с достаточно большой добротностью используется, как опорный контур АПЧГ (подключен к выводам 7 и 10 ИС). Эти контура должны быть настроены на частоту 38 МГц. Поэтому в любительских условиях правильно настроить их, используя только сигнальный генератор и осциллограф, достаточно сложно. Можно поступить следующим образом. Вначале перенести УСР на противоположную сторону МРК, используя специальный переходник, или просто припаять УСР к контактам разъема Х8 МРК со стороны печатных дорожек. Это необходимо сделать, поскольку иначе будет сильно затруднен доступ к контурам СМРК. СМРК помещен на плате в металлический экран, отверстия в котором не всегда совпадают с контурами L3 и L4, которые следует подстроить. В этом случае экран следует снять, открутив два самореза со стороны пайки МРК. Затем (при включенной АПЧГ) подстроить сердечник контура АПЧГ до появления наилучшего качества изображения и звука. После этого проверить правильность настройки как на сильных, так и на слабых телеканалах. Затем вернуть на место экран СМРК и УСР.

В двух-стандартных СМРК, рассчитанных на работу с поднесущими звукового сопровождения 5,5 и 6,5 МГц, для устранения фона или треска по каналу звука следует подстроить оба контура УПЧЗ. При использовании в УПЧЗ микросхемы УПЧЗ-1 эти контура находятся на платке, выходящей из разреза в экране СМРК. Если используется микросхема УПЧЗ типа К174УР4, то эти контура расположены на плате СМРК, и доступ к ним открывается после снятия экрана субмодуля.

Надо отметить, что часто причиной неудовлетворительной работы СМРК и, как следствие, всего телевизора является использование в СМРК двух или многостандартных фильтров на ПАВ. В этом случае следует заменить фильтр любого типа, установленный на СМРК, на фильтр ФПЗП9-451,7. Именно этот фильтр обеспечивает наилучшую работу телевизора в стандарте вещания СНГ. Бывают случаи, когда на СМРК отсутствует ряд элементов входной цепи (они просто не впаяны), в частности, транзисторы согласования СКМ с фильтром на ПАВ. В таком случае следует привести субмодуль в соответствие со схемой СМРК-2, установив на плату недостающие элементы. Плохая работа СМРК может быть вызвана повышенным затуханием сигнала в таком фильтре. В этом случае фильтр желательно заменить на заведомо исправный.

Иногда при организации в телевизоре НЧ видеовхода не происходит блокировки сигналов звука и изображения от телепрограмм, хотя на 6 вывод СМРК подается "0". Причина в отсутствии на плате СМРК одного или всех элементов включения блокировки VD1, VD2, R23. Отсутствие звука с НЧ входа может быть вызвано отсутствием на СМРК развязывающего конденсатора С23 по входу звука.

В СМРК применяют микросхемы К174УР5 либо КР1021УР1. Они полностью взаимозаменяемы. Если возникло подозрение, что микросхема СМРК (как впрочем, любая другая в телевизоре) неисправна, то не следует ее "выкусывать", полностью приводя при этом в негодность, а аккуратно выпаять, ведь, как правило, полной уверенности в том, что виновата именно микросхема, нет. Новую микросхему также лучше не впаивать в плату, а установить в предварительно впаянную в плату панельку, желательно импортного производства либо отечественную, но с позолоченными контактами. Ведь стоимость панельки в 5..8 раз ниже стоимости микросхемы.

(Продолжение следует)

Литература

1. Домбругов Р. М. Телевидение.–Киев: Вища шк.,1979.
2. Гвоздарев И. А., Медведев Ю. А. и др. Ремонт и регулировка телевизоров "Электрон ЗУСЦТ".–Ужгород.,1991.
3. Телевизоры "Славутич". Инструкция по ремонту. ПО "Киевский радиозавод".– Киев.,1991.
4. Ельяшкевич С. А., Пескин А. Е. Телевизоры ЗУСЦТ, 4УСЦТ,5УСЦТ.– Москва,1993.



Аудиолюбителю-конструктору

(усилители, громкоговорители, кабели)

А. А. Петров, г. Могилев, Беларусь

При прослушивании высококачественной аудиоаппаратуры мнения экспертов, как правило, расходятся. Одни предпочитают высокую прозрачность и верность передачи каждого обертона, и их раздражает отсутствие деталей в звучании. Другие предпочитают звучание размытого, нечеткого характера и быстро устают от изобилия подробностей в музыкальном образе. Кто-то заостряет внимание на гармонии в звучании, кто-то на спектральном балансе, а кто-то – на динамическом диапазоне. Отчего же зависит восприятие музыкального образа и какими свойствами звукового сигнала оно определяется?

Оказывается, все зависит от типохарактера индивида. Типохарактеры подразделяют на следующие парные классы: сенсорную и интуитивную, думающую и чувствующую, экстравертную и интровертную, решающую и воспринимающую [1].

Люди с сенсорной доминантой обладают четкой дикцией, великолепно воспринимают все нюансы речевого или музыкального образа. Для них чрезвычайно важна прозрачность звучания, когда четко выделяются все звучащие инструменты.

Слушатели с интуитивной доминантой предпочитают размытый музыкальный образ, придают исключительно важное значение сбалансированности звучания всех музыкальных инструментов.

Слушатели с думающей доминантой предпочитают музыкальные произведения с высоким динамическим диапазоном, с четко обозначенной мажорной и минорной доминантой.

Люди с чувствующей доминантой придают большое значение гармоничности в музыкальных произведениях, предпочитают произведения с небольшими отклонениями мажорности и минорности от нейтрального значения, т.е. музыку для души.

Слушатель с экстравертной доминантой успешно выделяет сигнал из шума, предпочитает слушать музыку с высоким уровнем громкости, мажорность или минорность музыкального произведения определяет по частотному положению музыкального образа в данный момент.

Люди с интровертной доминантой значительное внимание уделяют внутренней структуре музыкального образа, мажорность – минорность оценивают, в том числе и по смещению частоты одной из гармоник в возникающих резонансах, посторонние шумы затрудняют им восприятие аудиоинформации.

Люди с решающей доминантой предпочитают в музыке закономерность, наличие внутренней периодичности.

Слушатели с воспринимающей доминантой предпочитают в музыке импровизацию.

С другой стороны, каждый по себе знает, что одна и та же музыка на одной и той же аппаратуре, в одном и том же помещении не всегда воспринимается одинаково. Вероятно, в зависимости от психоэмоционального состояния наши чувства то притупляются, то обостряются. Однако трудно согласиться с авторами [1], что излишняя детализованность и натуральность звучания может раздражать усталого и обремененного заботами слушателя с сенсорной доминантой, что в таком состоянии он предпочтет музыку размытую и мягкую, грубо говоря, предпочтет слушать живые инструменты в шапке-ушанке.

Музыкальный сигнал является нестационарным, т.е. представляет собой непрерывный переходный процесс с широким спектром частот. Если записывающая и воспроизводящая электронная аппаратура обладают достаточной широкополосностью (не менее 60 кГц) и малыми нелинейными искажениями, которые существуют на очень коротких временных интервалах (менее 10 мкс), то музыка звучит прозрачно и детализованно. Применительно к усилителю мощности это значит, что он должен иметь ничтожно малые искажения стационарного сигнала во всем диапазоне частот и хорошо передавать импульсный сигнал типа "меандр" – без изменения скважности, выбросов и подзвонки. Например, широко используемый усилитель в микросхемном исполнении К174УН7 при удачной разводке имеет нелинейные искажения менее 0,05 %, и в то же время при усилении сигнала типа "меандр" скважность с 2 увеличивается почти до 3 (при любом уровне входного сигнала).

Ограниченный сверху частотный диапазон современных систем записи (20 кГц для CD, а для бытовых магнитофонов и того меньше) приводит к тому, что высшие гармоники многих инструментов, а также обертоны человеческого голоса, достигающие 50...60 кГц, безвозвратно теряются при записи. Хотя эти гармоники человек и не слышит, но создаваемые ими ощущения учитываются нашим мозгом, и их отсутствие воспринимается как некая форма искажений, что снижает время комфортного прослушивания.

Всегда надо помнить, что мозг легко реставрирует звуковое изображение, пользуясь базой данных, накопленных при посещениях концертов (вокально-инструментальные ансамбли не в счет, так как работают через микрофоны и усилители, а то и под "фанеру"), позволяя достичь нужной меры совершенства эстетического переживания. Причем предпочтительней ситуация, когда часть информации утрачена, нежели когда нечто привнесено трактом. Слуховая система легче адаптируется к потерям.

К настоящему времени звукозаписывающая аппаратура претерпела несколько эволюций от ламповой без обратных связей до цифровой транзисторной аппаратуры с полной цифровой обработкой.

Замечено, что фонограммы с винила звучат более естественно, легко и глубоко, а с компакт-диска – плотнее, площе и напряженнее. Основная причина, как выяснилось, искусственное сужение динамического диапазона при записи.

Рассмотрим некоторые особенности носителей записи. В грамзаписи максимальный уровень сигнала определяется глубиной канавки, с которой нет проблем, особенно после внедрения технологии DMM фирмы "Тельдек", предусматривающей прямую запись на металлический диск, с которого производится тиражирование грампластинок без промежуточных матриц.

В магнитной записи основное препятствие для расширения динамического диапазона представляет сам носитель. При этом возникающие при перегрузке так называемые "мягкие" искажения менее заметны на слух, чем те, что возникают при перегрузке транзисторного усилителя или цифрового тракта.

При цифровой обработке сигнал, превысивший кодируемый максимум, просто обрезается. Поскольку реальный музыкальный сигнал содержит пики, на 6...9 дБ превышающие среднюю амплитуду, мастеринг-инженеру приходится выбирать одно из двух: что-то делать с пиками, изменив реальную динамику программы, либо оставить пики, и тогда средняя громкость сигнала окажется на уровне -17...-23 дБ и даже ниже! В этом случае запись "проигрывает" в цифровом разрешении сигналов среднего уровня. При уровне сигнала ниже -50 дБ искажения CD превышают 1% (допустимый порог) и далее стремятся к 40%, так как возрастает относительный размер ступеньки.

Уменьшить эти искажения можно путем интерполяции – введения дополнительных отсчетов.

Существуют следующие меры борьбы:

аналоговый динамический ограничитель перед ЦАП;

нелинейный ограничитель (soft clipping) уровня перед ЦАП;

программно реализуемая динамическая обработка (Samplitude Master) после

ЦАП, с помощью которой восстанавливается форма ограниченного сигнала, т.е. уменьшается спектр высших гармоник.

Чтобы избавиться от "ВЧ мусора" на выходе ЦАП, используют ФНЧ. Поскольку реальные фильтры вносят недопустимо большие фазовые искажения, инженеры еще на заре эпохи CD придумали хитроумное решение – увеличить частоту дискретизации цифрового сигнала в 8, 16, 32, 64 и более раз, т.е. произвести ее передискретизацию с помощью цифровых фильтров-интерполяторов, управляемых быстродействующими процессорами по специально разработанным программам, позволяющим максимально восстанавливать изначальную форму звукового сигнала. Сочетание многозвенного интерполятора и цифрового ФНЧ называют фильтром передискретизации.

В проигрывателях первых поколений с шумами квантования боролись подмешиванием белого шума (диттера), который достаточно эффективно их маскировал. В новейших моделях все чаще применяют интерполяцию сигналов малого уровня, позволяющую искусственно повысить разрядность сигнала до 18...20 бит, что уменьшает шумы квантования и позволяет отказаться от подмешивания белого шума.

Когда эйфория по поводу CD прошла, ведущие фирмы (каждая по-своему) взялись за устранение основных недостатков проигрывателей:

ограниченный диапазон частот сверху;

повышенные искажения малого сигнала;

низкий реальный динамический диапазон.

Alpha (Denon) – процессор, который математически восстанавливает младшие разряды и увеличивает общую разрядность ЦАП до 20;

ANMS (Advanced Noise Shapping) (Denon) – ЦАП с 8-кратной передискретизацией. Недостаток: в результате наложения эффекта могут возникать различные аномалии, вплоть до щелчков и искажений;

Bitstream (Marantz, Sherwood) – цифровой фильтр с 96-кратной передискретизацией;

Burr-Brown (NAD) – 20-битовый сигма-дельта ЦАП для обеспечения линейности малого сигнала;

D.R.I.V.E. (Dinamic Resolution Intensive Vektor Enhancement) (Kenwood) – метод восстановления сигнала, обеспечивающий искусственное повышение разрядности, эквивалентное 20 бит. Улучшает качество при низких уровнях сигнала;

HDCD (High Definition Compatible Digital) – система кодирования американской фирмы Pacific Micronics. Аналоговый сигнал подвергается обработке с более высокой частотой дискретизации. Затем основная часть информации кодируется обычным методом PCM, а остальная часть, уточняющая мелкие детали и максимальные пики, кодируется в младших битах отсчетов (LSB), которые, как правило, не используются;

Hybrid Pulse (Sony) – импульсный ЦАП, отличающийся пониженной чувствительностью к уровню фона собственного источника питания, хорошо воспроизводит ВЧ составляющие сигнала;

Lambda Super Liner Convertor (Denon) – специльная схема, которая служит для линеарезации выходного аналогового сигнала вблизи перехода через нуль (подавляет искажения центральной отсечки);

Legato Link (Pioneer) – система преобразования сигналов, обеспечивающая приближение к естественному характеру высших гармоник с частотами более 20 кГц, которые потеряны при записи CD;

MASH (Multistage Noise-Shapping) (NTT, Япония) – одноразрядный преобразователь. Широко используется в CD проигрывателях Technics и NAD. В основе преобразователя лежит дельта-сигма модуляция, формирует непрерывный аналоговый сигнал, руководствуясь всего одним разрядом, который указывает на изменение его амплитуды относительно предыдущего значения. Если это "единица", то амплитуда увеличивается на определенную величину, а если "нуль", то на такую же величину уменьшается. В результате 16-разрядные выборки, поступающие с декодера блока коррекции ошибок, преобразуются в широтно-модулированный импульсный сигнал (ШИМ), частота следования импульсов которого составляет от нескольких мегагерц до нескольких десятков мегагерц. В этом случае шумы преобразования отодвигаются по оси частот настолько далеко, что подавить их не составляет особого труда даже простым аналоговым ФНЧ;

P.E.M.D.D. (Pulse Edge Modulation Differential Linearity Erroless D/A Convertor) (JVC) – однобитовый ЦАП, используемый во всех моделях фирмы, кроме самых дешевых;

Pro-Bit (YAMAHA);

XRCD (eXtended Resolution Compact Disc) (JVC, 1996 г.) – компакт-диск с повышенным разрешением. Исходный аналоговый сигнал оцифровывается с помощью 20-разрядного суперкодера К2, который при 128-кратной передискретитизации обеспечивает динамический диапазон в 108 дБ, КНИ – 96 дБ, существенное снижение искажений сигнала при низких уровнях. Преобразование в обычный CD-формат 16 бит/44,1 кГц происходит непосредственно при изготовлении мастер-диска. При этом заложенные улучшения можно получить на любом проигрывателе.

Из всего многообразия ЦАП в проигрывателях сегодня вне конкуренции однобитовые ЦАП (многобитовые ЦАП имеют повышенные искажения).

Преобразование происходит на частоте, в сотни раз превышающей частоту дискретизации. В процессе преобразования анализируется не сама абсолютная амплитуда сигнала, а направление ее изменения: "1" соответствует увеличению сигнала, "0" – его уменьшению. Нулевой уровень кодируется чередующимися "0" и "1". С выхода ЦАП сигнал поступает на ФНЧ (часто совмещающий функции буферного усилителя) и через выходной буферный усилитель – на выходные гнезда проигрывателя. Уровень сигнала около 2 В.

Активное внедрение новых форматов SACD и DVD-audio (24 бита, 192 кГц) породило проблему восстановления старых мастер-записей с повышением качества до уровня нового формата. Для этого разработан процесс прецизионного ремастеринга с преобразованием потока данных из 16 бит/44,1 кГц в 24 бит/88,2 кГц. Если полоса частот звука, записанного на обычный компакт-диск, не может превысить 22,05 кГц (в соответствии с теоремой Котельникова), то на SACD она достигает почти 100 кГц. При этом динамический диапазон записи возрастает с 96 до 120...140 дБ!

Широкое внедрение эквалайзеров, электронных и цифровых регуляторов громкости и тембра, электронных коммутаторов, различных шумоподавителей с внесением каждым устройством специфических искажений только увеличило тракт записи-воспроизведения и ухудшило достоверность, музыкальность и комфортность звучания. Чтобы сделать вывод о допустимости использования гираторных эквалайзеров в высококачественной звукозаписи, достаточно обработать им сигнал типа "меандр". Возникающий при этом "звон" красноречиво говорит сам за себя.

Как ни парадоксально, транзисторные УМЗЧ с превосходящими объективными параметрами по нелинейным искажениям и коэффициенту демпфирования в подавляющем большинстве субъективно звучат хуже ламповых. И хотя слуховое восприятие может нас подвести, оно тем не менее самый чувствительный инструмент оценки звучания аудиоаппаратуры, поэтому окончательная оценка звучания все-таки за ним.

Попробуем разобраться в этом феномене. На **рис.1** показана структурная схема соединения усилителя с АС. Для

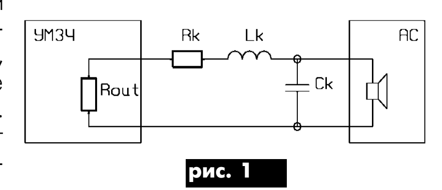


рис. 1

упрощения индуктивность Lк, емкость Cк и сопротивление Rк кабеля взяты не с распределенными, а с сосредоточенными параметрами, т.е. как отдельные радиоэлементы. Коротко рассмотрим особенности каждого элемента.

Усилители мощности звуковой частоты (УМЗЧ)

В проспектах, как правило, указывают следующие основные потребительские параметры:

номинальная (максимальная, музыкальная, кратковременная) выходная мощность на заданном омическом сопротивлении нагрузки;



полоса рабочих частот;

номинальное сопротивление нагрузки;

коэффициент нелинейных искажений (как правило, на частоте 1000 Гц).

Реже можно встретить такие параметры, как коэффициент демпфирования, выходное сопротивление усилителя, допустимая комплексная нагрузка (именно этот параметр является одним из наиболее критичных параметров транзисторных УМЗЧ, которые построены с защитой выходных транзисторов от перегрузки, что нередко ограничивает способность работы таких усилителей на реальную комплексную нагрузку. Ламповые УМЗЧ по этому параметру вне конкуренции), коэффициент интермодуляционных искажений, глубина ООС, фазочастотная и переходная характеристики.

С самого начала развития схемотехники транзисторных УМЗЧ разработчики столкнулись с "транзисторным" звучанием. Сначала боролись с этим явлением путем снижения нелинейных искажений за счет увеличения глубины общей ООС и перевода выходного каскада в режим класса А или более экономичные разновидности класса АВ (с динамическим смещением) типа Super Class A, New Class A, Non-switching amp и т.д, которые позволили сузить спектр НИ до 4...5 гармоник и уменьшить их уровень при малых уровнях сигнала. Дошли до тысячных долей процента (кстати, ламповые усилители класса Hi-End имеют коэффициент нелинейных искажений до 1% и более, а динамические головки вносят только нелинейные искажения до 6% и более [2], не говоря об интермодуляционных), однако пропорционального повышения качества звучания не получили и от "транзисторного" звучания до конца не избавились. Не дало существенного улучшения и применение следящего питания в выходном каскаде (кроме заметного усложнения схемы в целом).

Затем взялись за снижение интермодуляционных искажений, делая усилители более широкополосными, что позволило улучшить динамические характеристики. А как известно, низкие динамические характеристики усилителей делают звуки с резкой атакой (щипковые, ударные, скрипка, фортепьяно и др.) нечеткими, "смазанными". Основной способ измерения интермодуляционных искажений заключается в подаче испытательного сигнала в виде суммы двух гармонических одинаковой амплитуды, различающихся по частоте, как правило, на 1 кГц (например, 19 и 20 кГц). Мерой искажений служит отношение эффективных значений амплитуд продуктов интермодуляции с частотами $mf_1 \pm nf_2$ к амплитуде сигналов основных частот.

Когда и здесь дошли "до точки", взялись за динамические искажения, одну из основных причин которых видели в глубокой ООС. Плохие динамические характеристики проявляются большим выбросом (более 3...5%) и "звоном" на полках испытательного сигнала типа "меандр" (при полном размахе выходного сигнала 600 мВ), что приводит к дополнительному окрашиванию звука. Одни пришли к выводу, что глубину ООС необходимо ограничить до 20 дБ, другие предлагали отказаться от нее вовсе, выполнив линеарезацию усилителя за счет глубоких местных ООС.

Один из способов измерения динамических нелинейных искажений – так называемый способ "синус-прямоугольных сигналов". Измерительным сигналом служит последовательность прямоугольных импульсов с частотой следования 3,18 кГц, на которую накладывается гармонический сигнал частотой 15 кГц с соотношением амплитуд сигналов 4:1. Испытательный сигнал подается на вход испытуемого усилителя через полосовой RC-фильтр с частотами среза 30 и 100 кГц. Мерой искажений служит отношение продуктов интермодуляции к амплитуде гармонического сигнала.

Другой способ (способ пилообразных сигналов) основан на использовании сигнала пилообразной формы с частотой следования импульсов f_1 = 20 кГц, который периодически (с частотой $f_2 = f_1/256$) меняет полярность. Искажения, вызванные ограниченной скоростью нарастания сигнала, проявляются в виде периодических (с частотой f_2) смещений средних значений постоянной составляющей напряжения. Мерой искажений служит отношение уровней этого низкочастотного напряжения и пилообразного сигнала [3].

По стандарту SMPTE на вход УМЗЧ подают два синусоидальных сигнала с частотами 60 Гц (частота питающей сети) и 7 кГц с отношением амплитуд 4:1. Результатом измерений считается относительная величина модуляции амплитуды высокочастотного сигнала низкочастотным.

С помощью положительной ОС (ПОС) по току получили нулевое и даже отрицательное выходное сопротивление, что дало коэффициент демпфирования на низших частотах, стремящийся к бесконечности. Звучание на низких частотах стало более упругим, но в целом далеко от идеального. Для понимания действия ПОС соберем простейшую схему **рис.2**. В качестве источника сигнала используем обычный

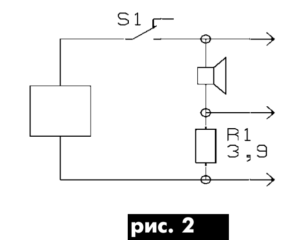


рис. 2

тестер в режиме омметра. На **рис.3,а** показана осциллограмма подаваемого на головку напряжения, а на **рис.3,б** – ток катушки. После прекращения нарастания входного напряжения изменение напряжения на катушке и ток катушки динамической головки носят противоположный характер. Таким образом, вводя положительную обратную связь по току, можно свести практически к нулю паразитные колебания напряжения на головке, что эквивалентно сведению к нулю выходного сопротивления усилителя. Следует иметь в виду, что область действия ПОС по току для избежания металлического звучания из-за чрезмерно жесткого демпфирования должна быть ограничена частотой 300...400 Гц (предельная частота работы НЧ головки в поршневом режиме).

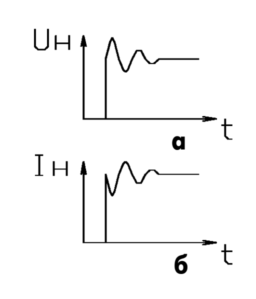


рис. 3

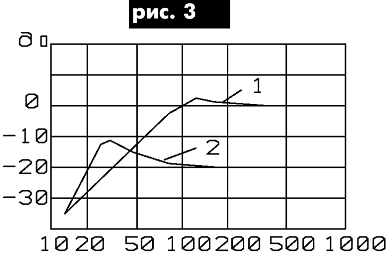


рис. 4

С помощью электромеханической обратной связи (ЭМОС) удалось расширить воспроизведение в сторону низших частот. Эффективность ЭМОС наглядно видна на **рис.4**, где кривая 1 – АЧХ громкоговорителя без ЭМОС; кривая 2 – АХЧ с ЭМОС.

Особенно эффективно применение ЭМОС в сабвуферах. В качестве примера можно привести сабвуфер VA-X американской фирмы Velodyne, который построен с применением технологии High Gain Servo (HGS), предполагающей динамический контроль за движением излучающей мембраны. Номинальная мощность сабвуфера 250 Вт, диапазон воспроизводимых частот на уровне 3 дБ 22...120 Гц. В качестве другого удачного активного сабвуфера можно назвать модель SW 3015 фирмы JAMO. Он оснащен высокоэффективным усилителем класса D мощностью 300 Вт и имеет линейную АЧХ до 25 Гц, благодаря действию ЭМОС.

(Продолжение следует)

Литература

1. Чудновский Л., Чудновская И. Особенности восприятия индивидуального музыкального образа// CHIP NEWS.–1999. –№7.–С. 39–43.
2. Бурко И., Лямин П. Бытовые акустические системы.–Минск: Беларусь, 1986.

Цифровой регулятор громкости

К.Герасименко, Житомирская обл.

При построении Hight-End УМЗЧ встает проблема выбора ИМС регуляторов громкости. Такие известные ИМС, как TDA1524/1526, TCA740/730, КР 174ХА53/54, TEA6300/6310/6330, LM1036 имеют сравнительно большой для Hight-End УМЗЧ коэффициент шума (от -57 до -90 дБ).

Предлагаемый электронный регулятор громкости имеет следующие параметры:

Коэффициент шума –70 дБ
Коэффициент нелинейных искажений – 0,001%
Неравномерность АХЧ – около нуля
Диапазон рабочих частот – 0 – 100000 Гц
Входное напряжение – 0,5 В
Выходное напряжение – 0 – 0,5 В
Входное сопротивление – 10 кОм
Напряжение питания – 7 – 20 В

Такие параметры, как коэфициент интермодуляционных искажений (КИИ) и коэффициент шума определяются в основном качеством монтажа схемы. Этому параметру особое внимние. При плохом монтаже появляется емкосная и индуктивная связи, что приводит к повышению КИИ, неравномерности АХЧ и "подвозбудам".

Структурная схема устройства показана на **рис.1** Оно состоит из цифровой схемы управления (1), идентичных блоков делителей напряжения для левого и правого каналов (2) и (3).

Делитель напряжения построен на резисторах **(рис.2).** На микросхемах DD1, DD2 выполнены интегральные двунаправленные ключи, которые коммутируют нужный коэффициент деления входного напряжения. Устройство имеет семь коэффициентов деления. Номиналы резисторов не указаны. Пользователь сам выбирает нужный коэффициент деления подбором резисторов. Полное сопротивление цепочки резисторов должно быть 9 – 15 кОм.

Некоторые рекомендации по выбору номиналов резисторов: R1 – должен иметь такое сопротивление, при котором уровень громкости очень малый (при котором хорошо засыпать), его номинал около 100 Ом при полном сопротивлении цепочки 10 кОм. Сопротивление резисторов (кОм) можно определить по формулам:

$R1 = RU_1/U$

$R2 = RU_1/U - R1$

$R3 = RU_1/U - R1 - R2$

$R4 = RU_1/U - R1 - R2 - R3$

$R5 = RU_1/U - R1 - R2 - R3 - R4$

$R6 = RU_1/U - R1 - R2 - R3 - R4 - R5$

$R7 = RU_1/U - R1 - R2 - R3 - R4 - R5 - R6$

$R8 = RU_1/U - R1 - R2 - R3 - R4 - R5 - R6 - R7$

$R9 = RU_1/U - R1 - R2 - R3 - R4 - R5 - R6 - R7 - R8,$

где R – полное сопротивление делителя (кОм); U – входное напряжение (мВ); U_1 – напряжение, которое нужно получить на выходе (мВ).

Резисторы рассчитывают в последовательности от R1 до R9. Коэффициент деления определяют по формуле:

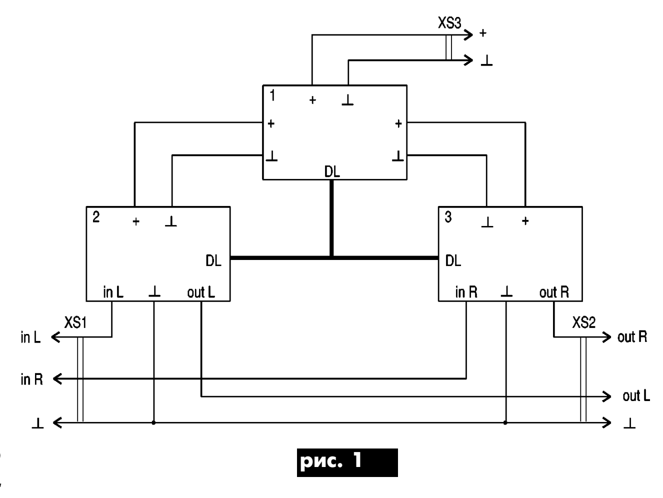


рис. 1

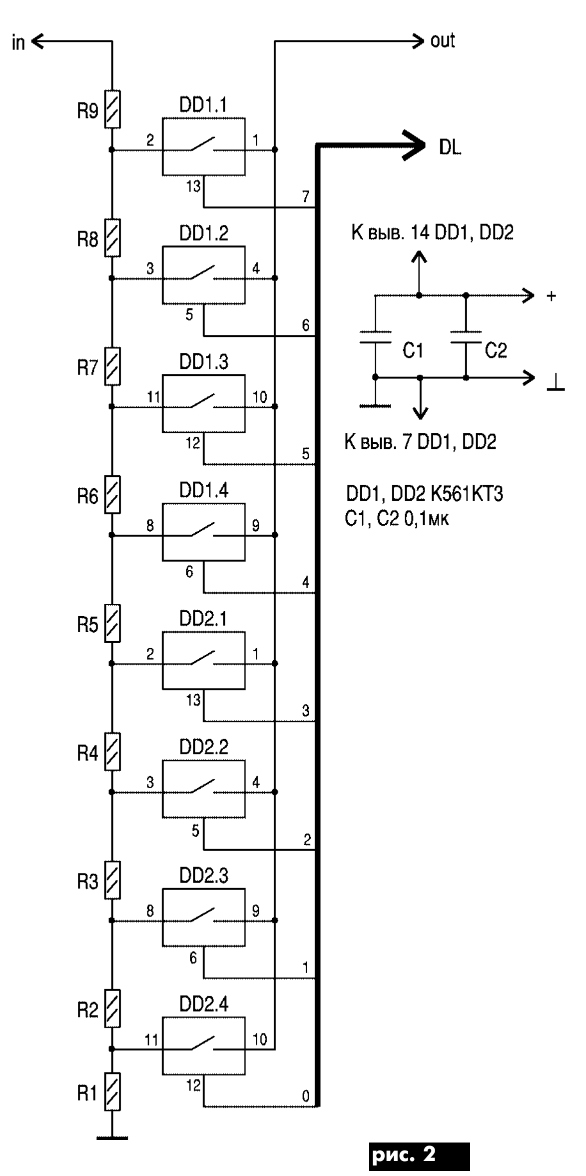


рис. 2

$K = U/ U_1 = R/Rц,$

где U, U_1 – входное и выходное напряжения (мВ); R, Rц – сопротивление полное и цепочки (считая от R1 к нужному резистору).

Принципиальная схема цифрового блока управления показана на **рис.3.** В него входят узел управления на микросхеме DD1, реверсивный счетчик импульсов DD2, определяющий



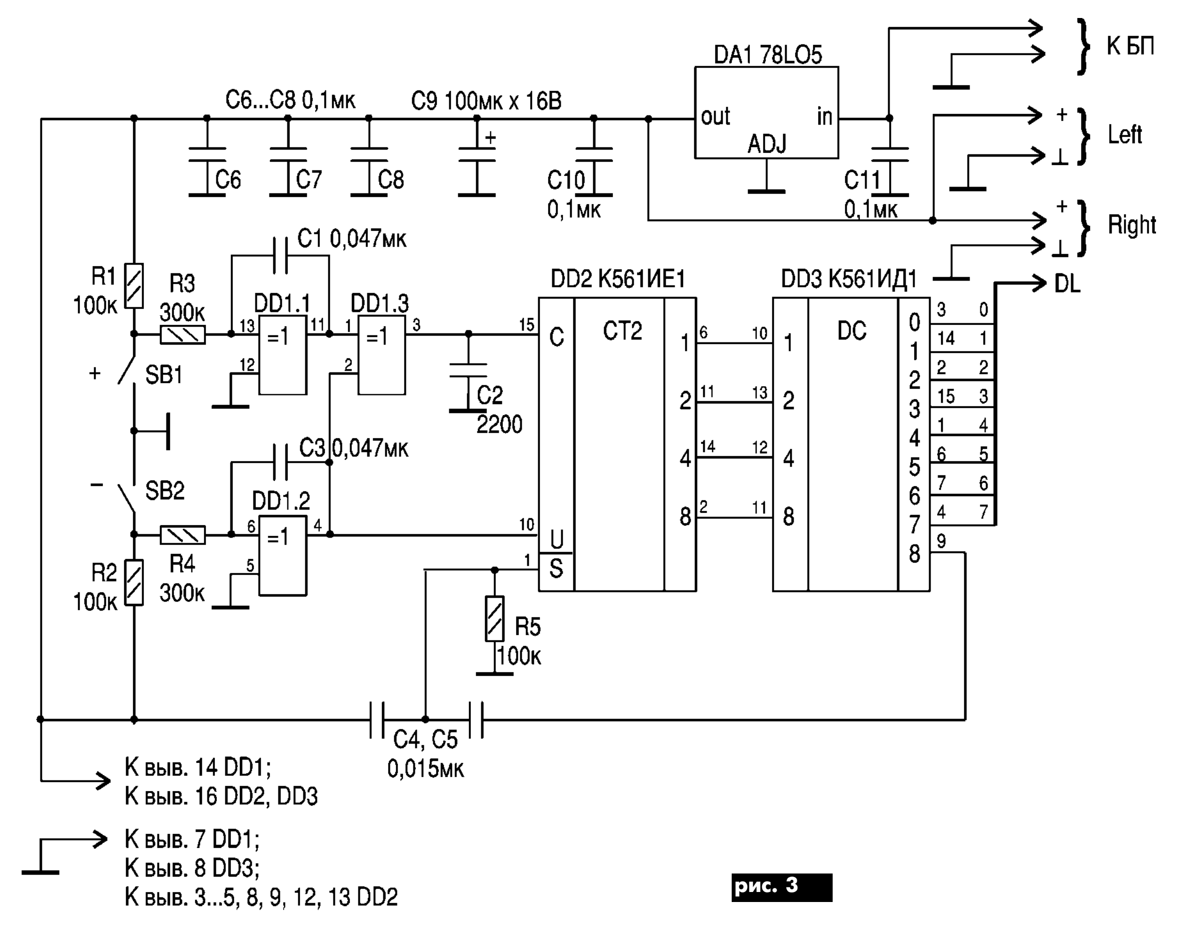


рис. 3

нужный уровень громкости дешифратор DD3, стабилизатор напряжения питания DA1.

Выбор фиксированного уровня громкости производится кнопками SB1 и SB2. Дребезг их контактов устраняется элементами DD1.1 и DD1.2. При нажатии на кнопку SB1 ("+") на выходе элемента DD1.1 устанавливается низкий логический уровень. Этот уровень поступает на вход элемента DD1.3, на выходе которого появляется высокий логический уровень, переключающий счетчик на микросхеме DD2. Поскольку на входе управления направлением счета (вывод 10 МС DD2) высокий логический уровень с выхода элемента DD1.2, показания счетчика увеличиваются на единицу. Когда на кнопку SB1 нажимают восьмой раз, счетчик досчитывает до восьми, и на выводе 9 DD3 появляется лог. "1". Начинает заряжаться конденсатор C5 через резистор R5, формируя импульс высокого уровня – счетчик сбрасывается, и процесс повторяется.

Когда нажимают на SB2 ("–"), на входе элемента DD1.2 появляется низкий логический уровень, сигнал которого переводит реверсивный счетчик DD2 в режим вычитания. Поскольку на вход 15 счетчика DD2 с выхода элемента DD1.3 поступает сигнал высокого уровня, счетчик срабатывается, и его показания уменьшаются на единицу.

Конденсатор C2 обеспечивает задержку поступления счетного импульса на выход 15 микросхемы DD2 при переходе счетчика из режима суммирования в режим вычитания и наоборот. Условный номер уровня громкости (от 0 до 9) в виде четырехразрядного двоичного кода поступает со счетчика DD2 на дешифратор DD3.

Дешифратор DD3 преобразует четырехразрядный двоичный код в позиционный, при этом на одном из его выходов появляется сигнал высокого напряжения, а на остальных – низкого. Сигналы по шине DL поступают на делители напряжения левого и правого каналов. Активным уровнем является лог. "1".

При подключении напряжения питания ток заряда конденсатора C4, протекающий через резистор R5, создает на нем импульс высокого уровня. В результате микросхема устанавливается в исходное (нулевое) состояние, при котором на выходе дешифратора (DD3) лог. "1", которая по шине DL поступает на блок делителей напряжения на вход управления двунаправленного интегрального ключа DD2.4 (рис.2), который подключает точку соединения резисторов R1 и R2 к выходу устройства. Таким образом организовано управление.

В устройстве можно применить следующие электронные компоненты: резисторы МЛТ-0,125; конденсаторы C1 – C8, C10, C11 (рис.3), C1, C2 (рис.2) – керамические К10-17 или аналогичные; электролитический конденсатор C9 – фирмы SAMSUNG. Микросхемы можно заменить на аналогичные серий К176, К564, КР1561 или импортные. Интегральный стабилизатор (DA1) – любой с напряжением стабилизации 5 В.

Устройство смонтировано на двусторонней фольгированной плате из стеклотестолита. Фольга со стороны деталей используется в качестве экрана. Выводы элементов должны быть по возможности короче. Сигнальные провода, идущие к устройству, экранированные. Блокировочные конденсаторы распределяются следующим образом: C6 к DD1; C7 к DD2; C8 к DD3; C9, C10, C11 к DA1 (рис.3); C1 к DD1, C2 к DD2 (рис.2) и припаиваются прямо к ножкам питания данных микросхем.

Кнопки SB1 и SB2 выведены на лицевую панель УМЗЧ. Питается устройство от блока питания УМЗЧ. Над блоками 2 и 3 (рис.1) обязательно должен быть экран из тонкой фольги. Монтаж должен быть хорошо продуман, иначе регулятор будет работать НЕУСТОЙЧИВО.

Устройство не требует регулировок, за исключением делителей напряжения (при необходимости). Если оно смонтировано без ошибок, то начинает работать сразу после подачи напряжения питания. Контроль работы цифровой части заключается в проверке счета формирования импульсов, поступающих с SB1 и SB2 в режиме суммирования и вычитания. Затем устройство подключают к УМЗЧ и проверяют возможность регулировки громкости.

Доработка магнитофона “Маяк 249-S1”



В.П. Ермак, г. Луганск

Магнитофон “Маяк 249-S1” является одним из лучших отечественных аппаратов для записи-воспроизведения музыки. Он имеет простое и надежное управление. Однако при нажатии кнопки включения сети начинает вращаться двигатель привода лентопротяжного механизма (ЛПМ), хотя ни один из режимов не включен. После срабатывания автостопа магнитофон необходимо вручную отключать от сети (той же кнопкой). Таким образом, оставленный без присмотра магнитофон зря расходует ресурс ЛПМ и двигателя.

Можно подключить двигатель к сервоэлектронике, которая включит его только при нажатии кнопок управления ЛПМ (“◂◂” “▸▸” “⏏”. Но при этом частое включение двигателя приводит к пусковым перегрузкам, а значит, к преждевременному износу и его, и приводных ремней.

Устройство, схема которого показана на **рисунке**, отключает магнитофон от сети, спустя 60 с после остановки ЛПМ.

При нажатии кнопки S1 (POWER) напряжение + 24 В от блока питания (БП) через контакты S2 реле K1 (нормально замкнутые) поступает на реле K2, которое блокирует своими контактами S3 кнопку S1. Конденсатор C4 заряжается через резисторы R4, R5. Напряжение на C4 повторяется повторителем VT3 на резисторе R6 и на базе VT4. Ключ VT4 открывается, как только напряжение на C4 достигнет 0,8...1 В, и подключает к источнику питания реле K1, которое разрывает своими контактами S2 цепь блокировки (K2, S3), и магнитофон отключается от сети. Конденсатор C5 служит для поддержания K1 в “притянутом” состоянии, пока не разрядятся электролитические конденсаторы БП (24 В).

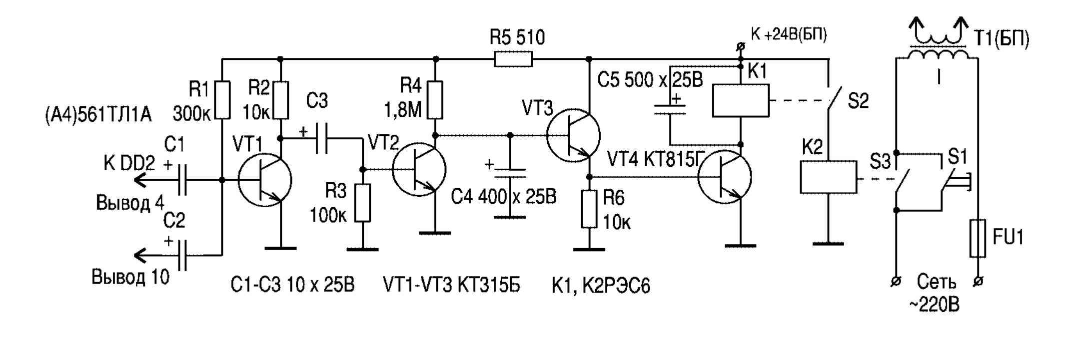
Если один из ЛПМ работает, то импульсы автостопов поступают от DD2 (A4) типа K561ТЛ1А через конденсатор C1 (от ЛПМ А) или C2 (от ЛПМ Б) на вход усилителя напряжения, выполненного на VT1, и далее через конденсатор C3 – на базу ключа VT2. Периодически открывая ключ, импульсы разряжают конденсатор C4. Таким образом, пока будут поступать импульсы, напряжение на C4 никогда не достигнет критического (0,8...1 В), и устройство не отключит магнитофон от сети.

Налаживание устройства сводится к подбору времени срабатывания выбором номинала C4 (или R4).

Проверка работы устройства. Включают магнитофон в сеть и проверяют зарядку конденсатора C4 (подключив вольтметр к базе VT4) и срабатывание реле K1, когда напряжение на C4 составит 0,8...1 В.

Устройство должно срабатывать через 50–60 с (C4 – 400 мкФ, R4 – 1,8 МОм). Периодически закорачивают базу VT1 отверткой на землю и следят за напряжением на базе VT4. Если оно падает, схема исправна. Включают ЛПМ. Напряжение на базе VT4 должно быть равно 0 В. Если оно не падает до 0 при подаче импульсов, проверяют VT1 и VT2.

Детали. Транзисторы VT1–VT3 любые типа КТ315. Транзистор VT4 – средней мощности (например, КТ626, КТ815). Реле типа РЭС-6 (паспорт РФО.452.101) или любое с напряжением срабатывания 15–20 В. Кнопка S1 типа П2К (без фиксации).



Ремонт магнітофонів “Весна 205-1”

А. Риштун, м. Дрогобич, Львівська обл.

Для магнітофонів “Весна 205-1” і аналогічних його класу, виробництво яких вже недавно припинено, але вони ще знаходяться у вжитку, характерна така несправність: звук в динаміку чути, проте він надто слабкий, і, крім цього, на нього накладаються сильні шуми.

Перша підозра в причині цього падає на мікросхему К174УН7, але вона, як правило, функціонує нормально.

Ретельний аналіз схеми показав, що насправді несправний попередній підсилювач-коректор, а шуми дають наступні каскади. Зрозуміло, що можна витратити декілька годин і перевірити працездатність усіх його елементів. Однак є значно простіший і дешевший спосіб усунення цього дефекту.

Необхідно паралельно до резистора на 56 Ом (70 Ом) підпаяти ще один резистор номіналом 24 Ом. Це невелике допрацювання можна виконати, навіть не знімаючи плати, припаявши резистор зі сторони монтажу.

В результаті – шляхом зменшення глибини від'ємного зворотнього зв'язку (ВЗЗ) – зростає підсилення мікросхеми в декілька разів, внаслідок чого звук повністю відновиться. Можливо, в деяких випадках ще прийдеться відкоригувати загальне підсилення за допомогою підстроювального резистора, який розміщений на цій же платі.

Дану модифікацію рекомендую проводити в усіх справних магнітофонах цієї серії. Допайка резистора призводить до збільшення майже вдвічі гучності, зменшення динамічних спотворень (нелінійні залишаються в нормі, а також розширюється динамічний діапазон, прозорість і чіткість звучання). Практика показала, що жодних негативних наслідків дана модифікація на роботу магнітофонів “Весна 205-1” не дає.

Способ установки скорости протяжки магнитной ленты в магнитофонах

А. П. Хоменко, г. Харьков

При отсутствии контрольной магнитной ленты скорость протяжки можно установить с точностью не хуже 1% с помощью секундомера и студийных записей, у которых указано время звучания каждого произведения в минутах и секундах. Для достижения указанной точности достаточно использовать один фрагмент записи с длительностью звучания не менее 4...5 мин и регулировкой скорости вращения вала ведущего двигателя добиться указанного времени звучания с точностью 1 с.

Вместо студийной фонограммы можно использовать запись, выполненную на заведомо исправном магнитофоне. Точность установки скорости протяжки в последнем случае может оказаться хуже.



Подключение S-VHS видеотехники и DVD плееров к ТВ приемнику

В. К. Федоров, г. Липецк, Россия

При разработке стандарта магнитной записи видеосигналов формата S-VHS (Super VHS) было уделено особое внимание уменьшению перекрестных искажений между видеокомпонентами – сигналами яркости Y и цветности C. Помимо того, что эти сигналы обрабатываются раздельно, раздельно делаются и соединения между видеомагнитофонами (ВМ), видеоплеерами и мониторами по цепям сигналов Y и C.

рис. 1

DA1, DA2 TEA2014A
DA3, DA4 TDA8196
DA5 AN7169
C2, C3, C5, C9, C13, C27, C28, C38 100,0 х 16В

рис. 2



В качестве соединителей используется четырехконтактный разъем (гнездо-вилка), который называют S-soket (S-гнездо), или Hosiden.

На **рис.1** показан соединительный S-шнур, представляющий собой две вилки, соединенные парой экранированных проводов (коаксиал с импедансом 75 Ом). Для подключения, например, S-VHS плеера и ВМ необходимо первую вилку вставить в гнездо S-OUT плеера, а вторую – в гнездо S-IN ВМ.

С помощью S-гнезда можно подключать также и технику формата HI-8 (камкодеры) и почти все DVD плееры.

Поскольку профессиональные мониторы S-VHS и телевизоры для домашнего кинотеатра достаточно дорогие, имеет смысл доработать обычный телевизор, установив в нем S вход/выход. Можно, конечно, подключить такие аппараты и через компонентный видеовход, однако при этом теряются все преимущества техники указанных форматов.

Схему **(рис.2)** монтируют в телевизорах 3-го поколения. Сигналы Y и C с S-гнезда XS1 поступают на видеокоммутаторы DA1, DA2. При приеме ТВ программ видеосигнал с СМРК поступает на коммутатор Y DA1. Затем он подается на УСР и МЦ, а также через коммутатор C (DA2) на вход СМЦ PAL. Если подключается S видеовход (кнопка SA1 нажата), сигналы с S-гнезда через коммутаторы поступают раздельно на соответствующие модули ТВ. Вне зависимости от того, принимается ли ТВ программа или подключен S-вход, видеосигналы с коммутаторов через режекторный L2C10 и полосовой L1C11 контуры, выделяющие соответственно сигналы Y и C, поступают на S выход.

Сигналы звука левого и правого каналов коммутируют соответственно микросхемы DA3 и DA4. При этом R20 и R21 регулируют их громкость. С коммутатора звуковые сигналы поступают на двухканальный усилитель мощности DA5 и через два кинч-разъема XS7, XS8 (тюльпанчики) на акустические системы мощностью 5 – 10 Вт.

Так как режекторный и полосовой фильтры неэффективно разделяют Y и C компоненты, искажая при этом их АЧХ, то в S-VHS технике для этого используют гребенчатый фильтр на основе ультразвуковой линии задержки (УЛЗ). Его схема показана на **рис.3**. Сигнал C выделяется из полного видеосигнала узлом на DT1 (задержка на 2 строки), при этом в нем максимально подавляется яркостная компонента. Усилитель на VT1 компенсирует затухание сигнала в УЛЗ, и с движка R33 очищенный сигнал цветности подается на схему коммутатора. Также сигнал C с движка R34 складывается в противофазе с цветностной компонентой видеосигнала, приходящего с эмиттерного повторителя VT2, на сумматоре VT3. При этом сигналы взаимно компенсируются, и на выходе VT3 получаем компоненту Y.

Для установки фильтра удаляют C5, C10, C11, L1, L2, R8, а вместо C7 и C8 устанавливают емкость 82 пФ. Фильтр подпаивают к точкам, указанным на рис.3.

Схему сопряжения можно собрать на произвольной элементной базе: к примеру DA5 моно заменить на TDA2005 в соответствующем включении. L1 и L2 имеют по 24 витка ПЭВ-2 0,23 на каркасах ∅ 6 мм, снабженных ферритовыми подстроечными сердечниками. XS1, XS2 – S-гнезда, XS3 – XS8 – кинч-гнезда. Для установки схемы в ТВ в последнем отключают питание +15 В от штатного УМ, а также удаляют перемычку XS2 на МРК-2 и в модуле СМЦ-31 – конденсатор C1, соединяющий вход К174ХА28 с цепью видеосигнала.

Точки подключения устройства обозначены в соответствии с принципиальной схемой телевизора ФОТОН Ц311. Плату, на которой установлены и разъемы XS1 – XS8, размещают на внутренней стороне боковой стенки так, чтобы все гнезда находились напротив соответствующих отверстий, просверленных в задней стенке ТВ. Провода, соединяющие схему с модулями ТВ, должны иметь минимальную длину. В качестве SA1 используют выключатель громкоговорителя, а для регуляторов громкости – регуляторы тембра (отпаяв при этом неиспользуемые провода).

Устройство практически не требует настройки и работает сразу. Необходимо лишь настроить режекторный и полосовой контуры по максимальному подавлению соответственно сигналов C и Y на S выходе (наблюдая по осциллографу за амплитудой вспышек на задней площадке строчных гасящих импульсов).

Несколько сложнее настройка гребенчатого фильтра. Для этого необходим анализатор спектра. Подключив его вход к базе VT1, контролируют сигнал в районе цветовой поднесущей PAL (4,43 МГц). При этом регулировкой R26 добиваются максимального подавления яркостного сигнала. Контролируя сигнал на коллекторе VT1, подбором R35 добиваются амплитуды сигнала C на 2 дБ больше, чем амплитуда цветностной компоненты во входном сигнале. Контролируя сигнал на выходе VT3 (сумматоре), регулировкой R34 добиваются максимального подавления сигнала C в яркостном сигнале. Если сигнал C не компенсируется, а удваивается, правый вывод C43 подключают к выводу 3 DT1.

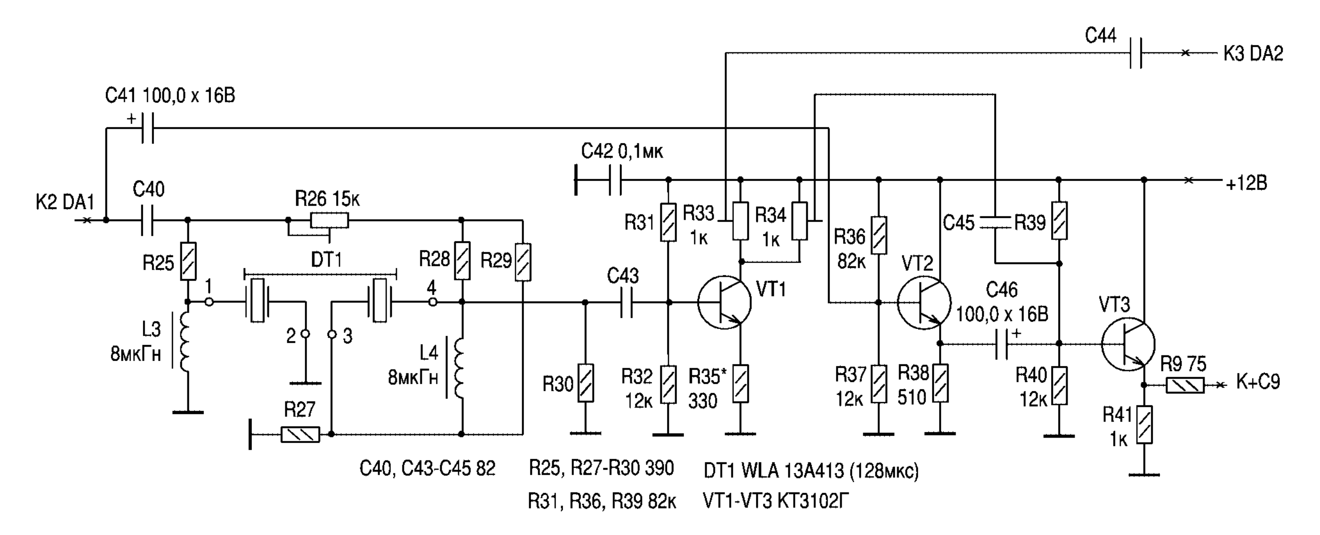


рис. 3



УКВ приемник

В. Г. Никитенко, О. В. Никитенко, г. Киев

В радиотехнической литературе последних лет [1-8] опубликовано множество материалов по теме радиоприемников УКВ диапазона, достаточно уверенно работающих в пределах прямой видимости. К сожалению, модели старых выпусков не позволяют прослушивать радиостанции верхнего FM-диапазона (88-108 МГц, или УКВ-2, как его еще называют).

Как известно, в Украине и странах СНГ до недавнего времени для стереовещания использовалась только система с полярной модуляцией (66-74 МГц). В зарубежных странах для стереорадиовещания применяется система с пилот-тоном. Так, в США и странах Европы для этих целей выделен диапазон 88-108 МГц, в Японии – 76-90 МГц. В последние годы систему вещания с пилот-тоном начали использовать и в Украине (для этих целей выделен диапазон 100-108 МГц). Оценив преимущества работы в новом FM-диапазоне, многие радиостанции, работающие в стереорежиме, стали активно его осваивать. Только за последние несколько лет количество таких радиостанций во многих крупных городах на порядок превысило количество работающих в старом диапазоне УКВ-1 [8].

Схема УКВ приемника с конденсаторной настройкой показана на **рисунке**. Основой является однокристальный УКВ ЧМ приемник на микросхеме К174ХА34 (КР174ХА34, зарубежный аналог TDA7021), включенной по типовой схеме [10-11].

Монтаж выполнен на простой печатной плате из двустороннего стеклотекстолита, которую можно изготовить в домашних условиях за пару часов. Процесс монтажа описан в [10]. Согласно этой публикации сохранены и порядковые номера элементов. При монтаже особое внимание следует уделить минимальной длине соединительных проводников.

В ходе отладки исправлены недостатки, имеющиеся в описанных разработках, а также внесены некоторые конструктивные изменения. Для удобства монтажа для микросхемы DA1 использована 16-контактная DIP-панелька. В качестве DA2 авторы применили импортную микросхему MC34119P, но можно использовать и аналог К1436УН1. Элементы R1...R4, C1...C18, VT1 и DA1 размещены на печатной плате [10, рис.2]. Размер платы немного увеличен, чтобы разместить на ней переменный конденсатор C18, а также дополнительные элементы VT2 и УНЧ на микросхеме DA2.

Нагрузкой микросхемы DA2 является телефон сопротивлением 16 Ом (или подходящий динамик).

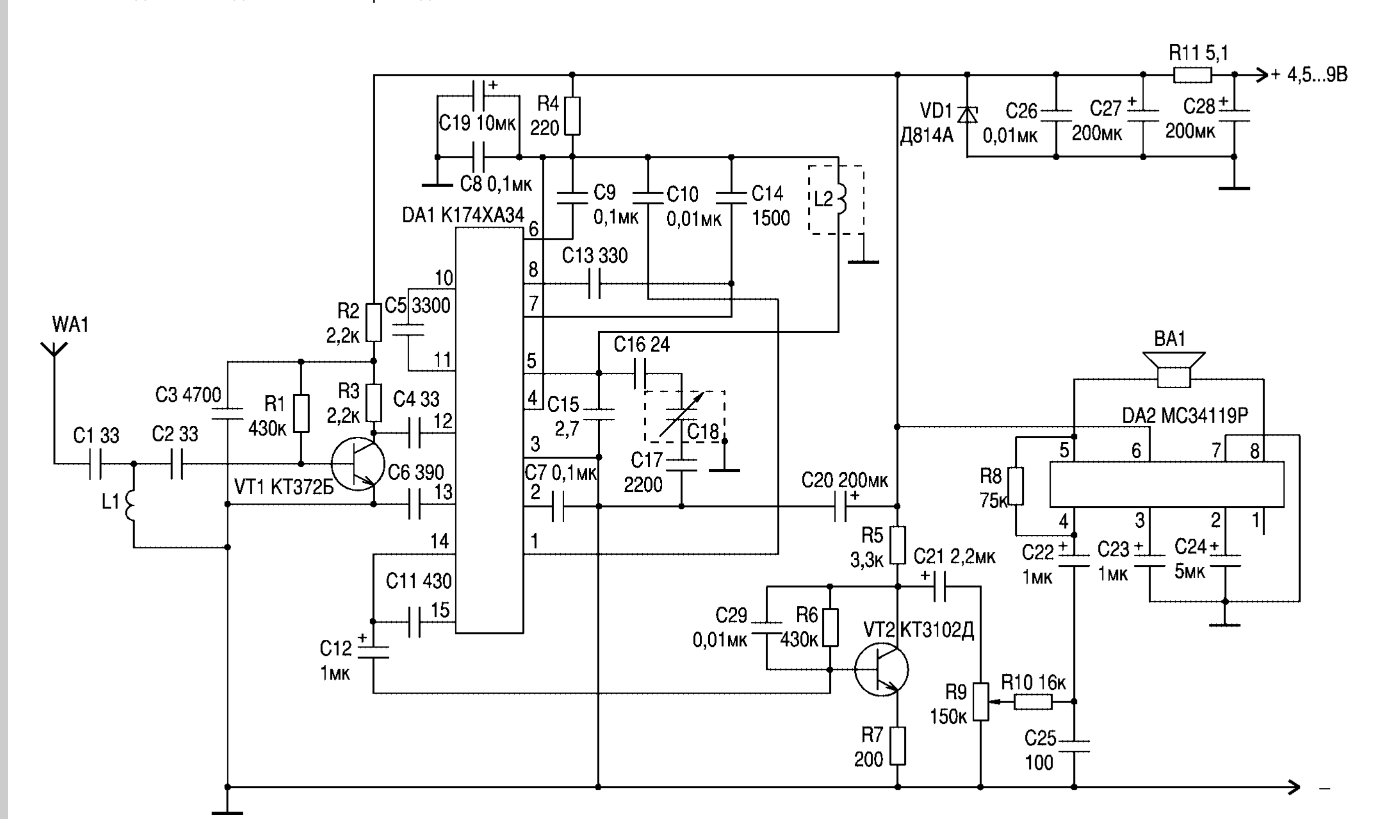
Для повышения чувствительности в схеме использован УВЧ на транзисторе VT1. Прием ведется на штыревую телескопическую антенну WA1. Для настройки служит конденсатор переменной емкости C18. Для подавления сигналов с частотами ниже 60 МГц на входе УВЧ применен ВЧ фильтр C1L1C2. Выход микросхемы DA1 (контакты 14, 15) подключен к широкополосному усилителю на транзисторе VT2, после чего НЧ сигнал попадает на ФНЧ.

Для минимизации шумов при приеме слабых сигналов на выходе усилителя на VT2 использован простейший пассивный фильтр низких частот (ФНЧ) на элементах R10C25 с частотой среза 70-80 кГц.

После ФНЧ сигнал подается на УНЧ (DA2), включенный по типовой схеме для 16-омной нагрузки. Регулировать громкость можно резистором R9.

Питание приемника осуществляется от источника напряжением 4,5...9 В. Как показали измерения, при максимальной громкости и напряжении 8 В устройство потребляет ток около 60 мА.

Микросхема DA2 фирмы Motorola имеет широкий диапазон напряжения питания (2...16 В) и низкий ток потребления (3 мА при Uпит = 3 В). Выходная мощность не менее 55 мВт при нагрузке 16 Ом и Uпит = 3 В. В режиме блокировки потребляемый микросхемой ток не превышает 65 мкА. Благодаря наличию в микросхеме DA2 дифференциального входа ее можно включать как по типовой схеме инвертирующего усилителя, так и по схеме неинвертирующего с высоким входным сопротивлением (около 125 кОм). В этом случае коэффициент усиления около 50, а коэффициент гармоник не более 0,5% [9].



Детали. В схеме применены следующие детали. Микросхема DA1 типа К174ХА34, КР174ХА34, TDA7021. Микросхема DA2 - MC34119P, К1436УН1. Транзисторы VT1 - КТ372, КТ368; VT2 - КТ3102, КТ342. Резисторы типа МЛТ, ОМЛТ, С2-13 мощностью 0,25-0,125 Вт, R11 - мощностью 0,5 Вт. Конденсаторы С12, С21–С23 типа КМ или К53; С19, С20, С27, С28 типа К50 или К53. Емкость конденсаторов С20, С27 и С28 - от 100 до 500 мкФ. Остальные конденсаторы типа КТ, КЛС, КМ или К10. Конденсатор С18 емкостью 10-150 пФ. Нижняя (по схеме) обкладка конденсатора (общая с С17) должна быть “корпусной”. Переменный резистор R9 типа СП4-1. Катушки намотаны проводом ПЭВ-2 диаметром 0,4 мм и содержат: L1 – 8-9 витков на каркасе ∅ 5,5 мм, L2 – 5-6 витков на каркасе ∅ 3,5 мм для УКВ1 (66–74 МГц) или 4–5 витков для УКВ2 (88–108 МГц).

Налаживание. Сначала устанавливают режимы по постоянному току для усилителя ВЧ на VT1, проверяют напряжение на контакте 4 DA1, режим по постоянному току широкополосного усилителя на VT2. При максимальном напряжениии источника питания 8-9 В на коллекторе VT1 должно быть 3-4 В, на выводе 4 микросхемы DA1 - максимум 6 В и на коллекторе VT2 3-4 В.

Перед налаживанием к приемнику необходимо подключить отрезок провода длиной 1-2 м и процедуру отладки вести в режиме прямой видимости радиосигнала. Вставить DA1 и DA2 в панельки. Конденсатор С20 должен находится вблизи микросхемы DA2. Для наладки можно использовать осциллограф. Подключив щуп к “базе” или “коллектору” VT2, вращают конденсатор С18 (“настройка на станции”) и пытаются настроиться на работающие станции, проверяя при этом на экране наличие амплитудных возмущений на осциллографе, появляющихся синхронно со звуковым сигналом радиостанции.

Границы перестройки задают подбором номиналов С15, С16 и катушки L2. Настройка на радиостанции в FM-диапазоне (88-108 МГц) будет более простой, если использовать конденсатор С18 меньшей емкости (например, 10-60 пФ).

Экранирование частей приемника выполняют тонкой медной или латунной фольгой. При этом экран катушки L2 – круглой формы площадью около 3 см^2, который одновременно “накрывает” L2 и рядом стоящие конденсаторы.

Собрав и отладив монофонический вариант приемника, вы можете попытаться собрать стереоприемник. Для этого можно использовать недавно разработанный стереодекодер КР174ХА51 [12].

Литература

1. Макаров Д. УКВ приемник в пачке Marlboro//Радио.–1995.–№10.–С.41-43.
2. Поляков В. О работе приемника на микросхеме К174ХА34//Радио.–1999.–№9.–С.19.
3. Герасименко К. АМ-ЧМ приемник на двух ИМС серии К174ХА//Радиохобби.–2000.–№3.–С.45.
4. Поминов А.В. Тюнер УКВ-FM радиостанций//Радіоаматор.–1998.–№6. –С.8.
5. Бирюков С. Микросхема К174ХА35//Радио.–1996. –№4. –С.57-59.
6. Каранда Ю. Л. Универсальный стереодекодер//Радіоаматор.–1998.–№8.–С.8-9.
7. Потачин И. УКВ приемник//Радио.–2000.–№6.–С.20-21.
8. Выходец А. В., Дудка Н. П. Стереофоничское радиовещание//Радіоаматор.–2000.–№1.–С.4.
9. Федяев В. Е. Импортные микросхемы в радиотелефонах и радиостанциях//Радіоаматор.–1997.–№12.–С.11.
10. Нечаев И. УКВ приставка к ДВ-СВ приемнику//Радио.–1999.–№10.–С.19-20.
11. Гвоздев С. Микросхема К174ХА34//Радио.–1995. –№10.–С.62.
12. Аленин С. Двухсистемный стереодекодер КР174ХА51//Радио.–1999.–№5.–С.43-45.



Измерение напряжения накала кинескопа

А. В. Бочек, г. Шостка

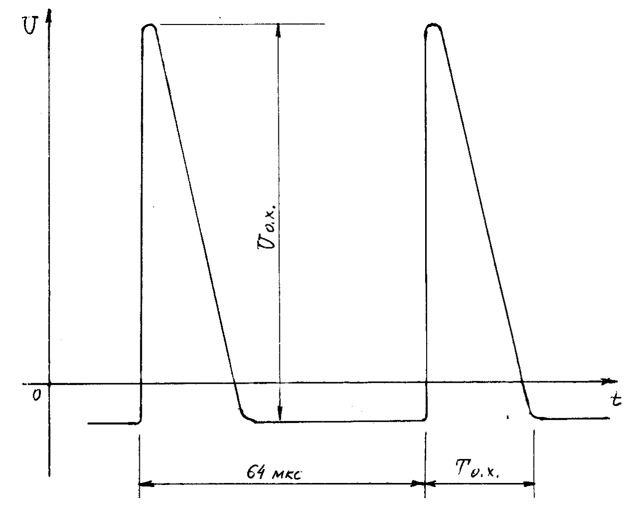
Как известно, одной из основных причин выхода из строя кинескопа до истечения гарантийного срока является несоответствие паспортным данным напряжения накала. Поэтому его измерение остается актуальной задачей.

В телевизорах, где нить накала питается постоянным или переменным синусоидальным током, измерение напряжения накала не вызывает серьезных проблем – его измеряют стандартными средствами.

Наибольшие сложности вызывает измерение напряжения накала в современных телевизорах, где, как известно, для накала используют импульсное напряжение с дополнительной обмотки ТВС. В этом случае напряжение накала нужно измерять специальными вольтметрами истинного среднеквадратичного значения, например, В3-57, которые не всегда имеются у радиолюбителей. При использовании же обычных вольтметров в результат измерений вносится большая погрешность – до 15...20%, что недопустимо.

Ниже приводится редко используемый метод измерения действующего значения импульсного напряжения накала, не требующий серьезных затрат времени и средств.

Метод заключается в измерении действующего значения импульсного напряжения накала с помощью осциллографа. Осциллограмма импульсного напряжения на нити накала изображена на **рисунке**.



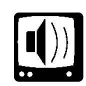
Формула, пригодная для экспресс-оценок и измерений действующего значения импульсного напряжения накала

$U_{действ} = U_{o.x} [0,29 + 0,01(T_{o.x} - 12)]$,

где $U_{o.x}$ – амплитуда импульса обратного хода в цепи накала, В; $T_{o.x}$ – длительность импульса обратного хода, мкс ($T_{o.x}$ = 11...13 мкс).

Например, при $T_{o.x}$=12 мкс и $U_{действ}$=6,3 В измеренное $U_{o.x}$ должно быть около 22 В.

Следует отметить, что перед измерениями данным методом необходимо откалибровать осциллограф по амплитуде и частоте (длительности).



Доработка цветных телевизоров под кинескоп с прямонакальными металлосплавными катодами

Н. Осауленко, г. Киев

Автор уже рассказывал о преимуществах кинескопов с прямонакальными металлосплавными катодами, разработанных в ООО "НИКОС ЭКО " (г. Киев) [3, 4]. Напомним о них. Напряжение на втором аноде такого кинескопа не превышает 20 кВ, благодаря чему снижена интенсивность рентгеновского излучения и, самое главное, не возникает жесткого излучения с большой проникающей способностью. Снижаются уровни и других вредных излучений: ВЧ электромагнитные поля, ультрафиолетовые и инфракрасные лучи, электростатические поля и пр. Металлосплавной катод обладает, по крайней мере, на порядок большей, чем оксидный, удельной плотностью эмиссии, а площадь его рабочей поверхности мала. Поэтому качество изображения такого кинескопа не хуже, чем у традиционного. Потребляемая мощность телевизора с таким кинескопом снижена на 10–15% против традиционных, а время готовности уменьшено до 1 с (при включении телевизора изображение появляется практически одновременно со звуком).

Кинескопы с прямонакальными металлосплавными катодами, разработанными в Украине, уже выпускает завод в г. Паневежисе (Литва). Интересно, почему не отечественный производитель кинескопов? Предприятие "НИКОС ЭКО" восстанавливает "севшие" кинескопы, оснащая их новыми оптическими системами с прямонакальными катодами.

В настоящей статье рассказывается о том, как доработать серийный цветной телевизор под кинескоп с металлосплавными катодами.

При установке в серийный цветной телевизор кинескопа с прямоканальными катодами необходимо выполнить следующие доработки:

1. Доработать пластмассовый хвостовик для обычного кинескопа под вывод 4 цоколя, просверлив в хвостовике отверстие.

2. Изготовить переходной накальный трансформатор для питания прямоканальных катодов. Для этого на ферритовое кольцо типа М 2000 НМ1-1 (20-10/5 мм) наматывают первичную и три вторичных обмотки. Первичную обмотку наматывают проводом ПЭЛШО диаметром 0,5 – 0,6 мм равномерно по всему периметру кольца (w=30...42 витков). Вторичные обмотки наматывают тем же проводом, но сосредоточенно-посекционно таким образом, чтобы углы между серединами секций составляли примерно 120°. Это необходимо для уменьшения емкости между выходными обмотками, которая не должна превышать 2,5–3 пФ. Число витков вторичных обмоток должно быть 6–8 (Ктр=6). Сердечник трансформатора, а также первичную обмотку от вторичных изолируют тонкой изоляционной лентой (лакоткань, фторопласт или др.).

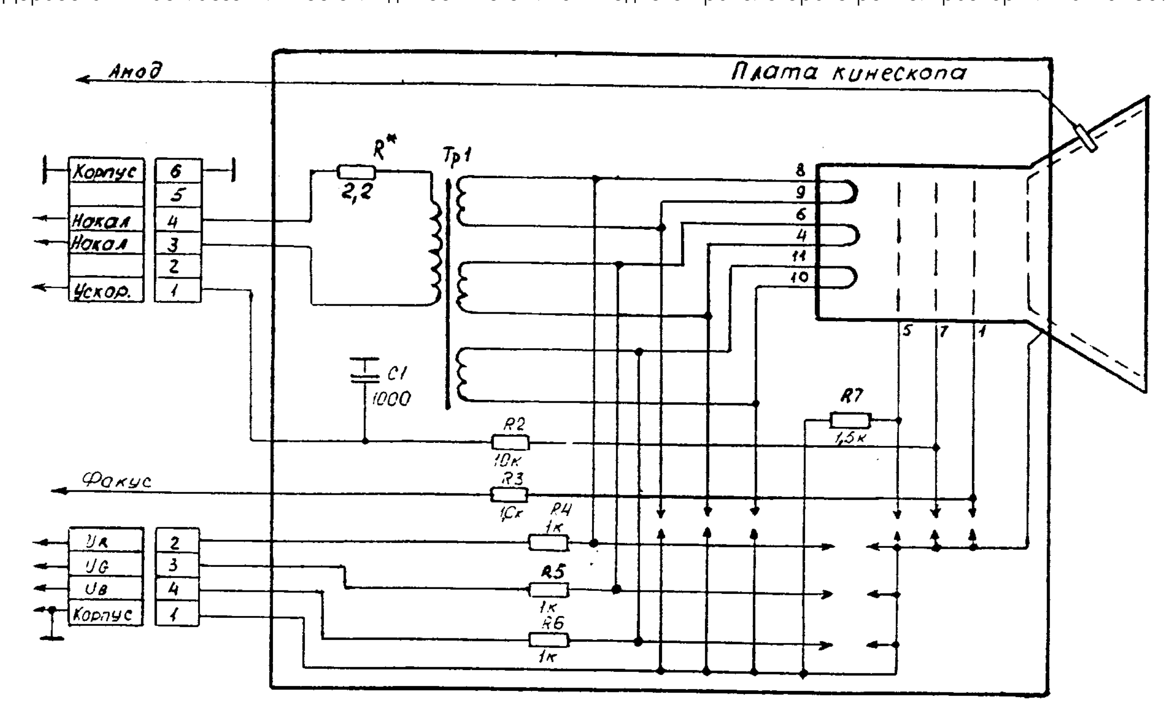
3. Доработать плату кинескопа для подключения кинескопа согласно **рисунку** (независимо от ее типа) для этого:

разрезать дорожки цепи накала 6,3 В;

подпаять первичную обмотку накального трансформатора к контактам подвода напряжения накала от ТВС (ТДКС), а выходные обмотки – к контактам 8, 9 ("R"), 4, 6 ("G") и 10, 11 ("B"). К выводу 4 цоколя подключаться с помощью одиночного гнезда, подпаянного к соответствующему выводу вторичной обмотки (рекомендуется использовать подпружиненное гнездо от разъема типа ШР).

Первичную обмотку трансформатора первоначально следует подключать через ограничивающий резистор R*, который необходим только для предохранения катодов от перегорания в процессе настройки и регулировки телевизора. В дальнейшем его можно изъять или при необходимости заменить на резистор требуемого номинала (1,2–3,6 Ом).

4. Доработать блок строчной развертки для понижения напряжения на втором аноде кинескопа с 25 до 20 кВ путем увеличения подстроечной емкости в цепи коллектора выходного транзистора строчной развертки на 20–30% (па-



раллельно конденсатору С5 подключают конденсатор емкостью 1000 пФ, рассчитанный на напряжение 1000 В).

Настройка и регулировки телевизора

1. Включают телевизор. Подбором сопротивления ограничивающего резистора на плате кинескопа устанавливают напряжение на выходных обмотках накального трансформатора, равным 1,2 В, контролируя его милливольтамперметром типа Ф5263.

2. С помощью соответствующих регулировок устанавливают размеры кадра, делают его коррекцию, устанавливают чистоту цвета, баланс белого, регулируют сведение и т.д.

3. Выставляют ускоряющее напряжение соответствующим резистором на плате кинескопа.

4. Подстраивают под кинескоп режимы работы модуля цветности. Если используется модуль цветности нового поколения (МЦ-97 или другой), то подстраивают его по инструкции к нему.

Таким образом, установив новый кинескоп и выполнив приведенные выше несложные доработки и регулировки, Вы получаете экологически чистый телевизор, затратив на это минимум сил и средств. Предприятие устанавливает гарантию на прямоканальный кинескоп 36 мес со дня установки его в телевизор.

Литература

1. Осауленко М. Ф. Про деякі особливості розробки телевізорів нового покоління//Трибуна. –1993.–№3.
2. Осауленко М. Ф. Нові екологічні телевізори і дисплейні монітори: переваги перед існуючими//Відео Квадрат.–1998.–№5 (6).
3. Осауленко Н. Ф. Широкоформатное устройство отображения информации без вредных излучений//Радіоаматор-конструктор.–2000.–№3.
4. Осауленко Н. Ф. Новое в устройствах отображения информации//Радіоаматор.–2000.–№4.

ТЕСТ "РА"

От редакции. *Мы передали* ***ООО "НИКОС ЭКО"*** *на регенерацию (восстановление) полностью "севший" кинескоп (ни одна электронная пушка "не подавала признаков жизни") производства львовского завода с размером экрана по диагонали 61 см типа 61ЛК5Ц, установленный в телевизоре ЭЛЕКТРОН Ц-380Д 1987 г. выпуска. В кинескоп была встроена новая оптика с прямонакальными металлосплавными катодами, и он вновь установлен в телевизор. Инженеры Лаборатории дистанционных систем (ЛДС)* ***ND Corp.*** *(тел. 236-95-09, E-mail: nd_corp@profit.net.ua, http://www.profit.net.ua/~nd_corp) проверили и настроили телевизор после доработки. Вместе с сотрудниками редакции специалисты ЛДС сравнили этот телевизор с телевизором, в котором установлен кинескоп такого же типа (тоже производства львовского завода), регенерированный по традиционной технологии. До регенерации этот кинескоп выработал примерно такой же ресурс, что и первый, и тоже был полностью "севший". Оценивалось качество изображения визуально и по тестам генератора телевизионных сигналов типа ЛАСПИ.*

Результаты теста. *Сведение лучей у обоих кинескопов практически одинаково и находится примерно в норме. Качество изображения по таким параметрам, как цветопередача, контрастность и яркость тоже примерно одинаково. Таким образом, доработанный телевизор с бывшим в эксплуатации серийный кинескопом, оснащенным при регенерации металлосплавными прямонакальными катодами, не уступает по яркости изображения телевизору с кинескопом, восстановленным традиционным способом (с обычным катодным узлом), хотя напряжение на втором аноде его и снижено до 20 кВ. Однако отмечено, что по возможности регулировки фокуса (по всей площади экрана) телевизор с кинескопом, оснащенным металлосплавными катодами, уступает телевизору с обычным кинескопом. По-видимому, это результат увеличения суммарного тока луча для компенсации потери яркости при понижении напряжения на втором аноде [3, 4]. На наш взгляд, на плате кинескопа, доработанной под модернизированный кинескоп, не хватает переменного резистора неоперативной регулировки фокуса. Насколько можно судить по информации в [3], при использовании новых серийных кинескопов с металлосплавными катодами такой проблемы не должно быть.*

Время готовности телевизора с модернизированным кинескопом действительно на порядок меньше, чем телевизора с традиционным кинескопом (изображение появляется практически одновременно со звуком). Это, разумеется, большое удобство для пользователя, особенно если учесть, что по мере старения традиционного кинескопа время готовности его становится, как известно, все больше. А время готовности кинескопа с металлосплавными катодами (как утверждают разработчики из "НИКОС ЭКО") практически не меняется в процессе эксплуатации. Было проверено включение телевизоров как со стандартным ("родным") модулем цветности, так и с МЦ-97 (от ЛДС ND Corp.), реализующим тест токов катодов кинескопа при включении телевизора. Проверка показала, что кинескопу с прямонакальными катодами тест не нужен, хотя и используется, а кинескопу с традиционными катодами тест необходим и занимает несколько секунд.

Разумеется, главное достоинство модернизированного кинескопа – снижение уровня вредных излучений. Кроме того, кинескоп с напряжением на втором аноде 20 кВ не собирает пыль на экране.

Кинескопы с размером экрана по диагонали 61 см промышленностью ***уже не выпускаются****. Поэтому, если Ваш телевизор совсем потерял качество изображения (появления которого на экране еще надо дождаться), стоит доверить его специалистам из "НИКОС ЭКО", которые вернут Вам доработанный экологически чистый кинескоп с перечисленными выше достоинствами.*

И последняя необходимая, на наш взгляд, оговорка. Увеличение тока луча должно привести к ужесточению требований к условиям работы платы кинескопа. Поэтому мы советуем устанавливать доработанный телевизор так, чтобы обеспечивалась хорошая вентиляция внутри его. Например, не рекомендуем устанавливать его в мебельных нишах.



Неисправности телевизора SANYO модели CEM 6011VSU-20

Н. П. Власюк, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 1-3/2001)

Неисправности блока цветности и выходных усилителей

Основные элементы блока цветности:

видеопроцессор IC201 типа M51308SP, обрабатывающий видеосигнал в системе PAL, линия задержки (IH DELAY LINE), блок SECAM (UE1784DXA), реализованный в отдельном блоке на основе микросхемы IC1301 типа AN5635N, транзисторы Q1301, Q1302, Q1303, Q1304, Q1305, Q1306.

Нет цвета при приеме сигналов в системе PAL или SECAM

Вначале необходимо убедится, что регулировка насыщенности (COLOR) не установлена на нуль и проверить эту цепь (как это делать, подробно описано в разд. "Неисправности блока питания"). Далее установить уровень насыщенности на максимум. Переключить телевизор в режим VIDEO (AV) и подать на вход узла ВК (гнездо IN VIDEO) цветные полосы с генератора испытательных сигналов. Такое переключение исключает тракт радиоканала, который может вносить в блок цветности свои неисправности. Переключатель стандартов цветности SW701 на передней панели телевизора должен находиться в положении А – автоматическое опознавание сигнала цветности.

Если цветные полосы подать в системе PAL, то обработка видеосигнала производится в МС IC201, а в системе SECAM – в микросхеме IC1301. Используются переключатель SW PAL – SECAM (выводы 4, 22) и матрица (выводы 1, 2, 3), которая является общей для систем PAL и SECAM.

Осциллографом и частотомером проверить амплитуду и частоту генераторов X261 4,43 МГц (вывод 28) и X421 500 кГц (вывод 10, 11). При несоответствии нормам – заменить кварцевые резонаторы.

Далее осциллографом измерить амплитуды (все измеренные амплитуды и осциллограммы необходимо сверить с их эталонами, приведенными на принципиальной схеме):

полного цветового сигнала PAL на выводах 18 (0,5 В) и 16 (1,0 В);

сигнала цветности (CHROMA) на выводе 22 (0,1 В), выделенного из полного цветового сигнала PAL полосовым фильтром X251, C252, L251, R251, и на выводе 31 (2,0 В) в линии задержки;

двух компонентов сигнала цветности, которые выделила линия задержки из сигнала цветности на выводах 30 (0,4 В) и 32 (0,5 В). Если их нет – проверить исправность линии задержки. Баланс компонентов сигнала цветности устанавливают подстроечным резистором WR-211;

цветоразностных сигналов R – Y на выводе 2 (3,8 В), B – Y на выводе 1 (4,2 В). Если все предыдущие измерения в норме, а цветоразностных сигналов на указанных выводах нет, то микросхема IC 201 подлежит замене.

Для поиска неисправности блока цветности SECAM в гнездо IN VIDEO с генератора подать цветные полосы в системе SECAM. Телевизор должен находиться в режиме VIDEO (AV). Обработка видеосигнала в таком случае производится в блоке SECAM, а система цветности PAL микросхемы IC201 при этом блокируется (выключается) сигналом KILLER. Вначале вольтметром проверить наличие напряжения +12 В на выводе 3 разъема K88 и выводе 16 IC1301.

Осциллографом проверить осциллограммы и их амплитуды на выводах IC1301 и сверить их с эталонами, приведенными на принципиальной схеме:

полный цветной телевизионный сигнал ПЦТС на выводе 6 разъема K88 (1,0 В);

выделенные сигналы поднесущих цветности в точке TP – 13A амплитудой (1,0 В). При их отсутствии или несоответствии норме проверить исправность видеоусилите ля Q1301 и его цепей, а также контура T1301, C1306, C1307;

стробирующий импульс GATE на выводе 11 (2,6 В); 3-уровневый сигнал H.V.P. на выводе 19 (6,4 В); синхроимпульсы обратного хода строчной развертки F.B.P. на выводе 10 разъема K8A. При отсутствии вышеуказанных импульсов проверить цепи их прохождения, а также соответствующие точки ТДКС T471 и микросхемы IC451;

сигнал опознавания цветности SECAM, выделенный контуром T1302, C1310 на выводе 12 (1,5 В);

сигналы, выделенные частотными детекторами и их контурами R-Y на выводе 20 (0,85 В) и B-Y на выводе 7 (0,9 В);

цветоразностные сигналы, полученные после подавления остатков поднесущих цветности R-Y на выводе 21 (1,1 В), B-Y на выводе 6 (1,2 В). Если эти сигналы отсутствуют при исправности контуров и наличии остальных сигналов, микросхема IC1301 подлежит замене.

На изображении преобладает один из основных цветов (или отсутствует). Могут быть видны линии обратного хода

Возможные причины неисправности:

межэлектродное замыкание в кинескопе (преобладание одного из основных цветов);

обрыв катода внутри кинескопа (отсутствие одного из основных цветов);

неисправности выходного видеоусилителя соответствующего цвета (на плате кинескопа);

неисправность микросхемы IC1301.

При межэлектродном замыкании внутри кинескопа могут быть видны линии обратного хода лучей. Для выявления дефекта регулятором, расположенным в строчном трансформаторе ТДКС, следует изменить ускоряющее напряжение. Если при этом яркость свечения изменится, то неисправен видеоусилитель или микросхема IC1301. В противном случае (т.е. яркость не изменяется) неисправен кинескоп. Межэлектродное замыкание катода и модулятора выявляют омметром, а устраняют (выжигают) контакт искровым разрядом от конденсатора емкостью 200мкФ х 450 В, предварительно заряженного от источника постоянного напряжения 400 В. При этом плюс подается на модулятор.

Обрыв катода кинескопа выявляют методом замены между собой выходных видеоусилителей.

Следует отметить, что указанные выше неисправности кинескопа бывают редко. Чаще всего могут быть неисправны выходные видеоусилители или микросхема IC1301. Поиск их неисправностей начинают с замера осциллографом амплитуды сигнала на соответствующем катоде кинескопа. Она должна быть 50...90 В. При отсутствии сигнала на каком-либо катоде проверяют его на входах видеоусилителей (базах транзисторов Q601, Q611, Q621). Если там имеется сигнал амплитудой около 4 В, то неисправен один из видеоусилителей. Если и на базе одного из транзисторов видеоусилителей нет сигнала, то его проверяют на выходе матрицы микросхемы IC1301 (выводы 1, 2, 3). При отсутствии одного из них микросхему IC1301 следует заменить, предварительно проверив исправность ограничительных диодов D1308 – D1310. При отсутствии осциллографа процедуру поиска указанных неисправностей можно упростить, используя тестер, метод сравнения и метод замены видеоусилителя или его элементов с соседнего канала.

Произвольно выключается один из основных цветов. Баланс белого (при выключении цветности) нарушается

Дефект – в микросхемах IC1301, IC201 или в выходном видеоусилителе выключающегося цвета. Вначале вольтметром и осциллографом проверяют режимы работы микросхем IC1301, IC201. Если они соответствуют норме, то неисправность – в выходном видеоусилителе. Возможно неисправен транзистор выключающегося цвета и его следует заменить.

Частое пропадание цвета (цвет "хлопает")

Возможная причина – малая амплитуда видеосигнала, поступающего в блок цветности при неточной настройки на канал; слабом сигнале в антенне; неисправностях в радиоканале.

Осциллографом проверяют такт прохождения видеосигнала (VIDEO), сигнала цветности (CHROMA) и сверяют их амплитуды с эталонами, приведенными на принципиальной схеме. Видеосигнал на эмиттере Q121 и верхней обкладке конденсатора C251 должен быть 1,0 В. Если он ниже, проверяют тракт радиоканала (см. "Неисправности радиоканала").

Другая причина – расстройство полосовых фильтров, выделяющих сигнал цветности (CHROMA) из видеосигнала. Осциллографом проверяют амплитуду "вспышки" цветовой поднесущей PAL на 22 выводе IC201. Ее амплитуда 0,1 В. При несоответствии норме – подстроить полосовой фильтр X251, C252, L251. Поднесущие сигналов цветности SECAM измеряют в точке TP – 13A. Их амплитуда 1,0 В. При недостаточном сигнале подстраивают контур T131, C1306, C1307 диэлектрической отверткой.

Следующая причина – нарушение режима работы микросхем IC201, IC1301. Вольтметром и осциллографом обследовать их и по результатам измерений принять решение о замене.

На экране видны окрашенные пятна и радужные концентрические полосы

Возможные причины:

неисправен терморезистор внутренней схемы размагничивания;

смещена отклоняющая система (ОС);

кинескоп намагничен внешними магнитными полями.

Неисправность терморезистора PS301 проверяют включением телевизора на несколько минут, и выключив его, проверяют нагрев терморезистора. Если он остался холодным, то необходимо проверить на нем напряжение ~220 В и исправность петли размагничивания. По результатам измерений принимают решение о замене PS301.

При смещении ОС или элементов магнитостатического устройства (МСУ) устанавливают их на прежнее место, а ОС приклеивают к кинескопу. Если экран намагнитился сильным внешним магнитным полем, то необходимо размагнитить его внешней петлей. Если дефект не устраняется, то, очевидно, произошла деформация теневой маски. В этом случае необходима замена кинескопа.

(Продолжение следует)





Новости Клуба читателей

Письма с просьбами принять в КЧР продолжают поступать в редакцию. После новогодних праздников до середины марта мы получили уже 71 такое заявление от подписчиков журналов издательства. Это практически половина от числа вступивших в клуб в прошлом году (156 человек). Как видите, налицо динамика роста. Членство в клубе - непростая формальность. За этот же период 2001 г. мы ответили на вопросы, содержащиеся в письмах 37 наших читателей. Из них 23 человека - члены Клуба.

Консультация

Как можно в телевизоре 4УСЦТ при установке в него модуля управления МУ-65-2-468 с процессором INA84C641NS-468 обеспечить регулировку тембра звука и принудительное переключение систем цветности PAL/SECAM (при воспроизведении видеопрограмм с видеомагнитофона приходится вручную включать режим PAL замыканием на корпус вывода 19 микросхемы МДА3510 СМЦ-46)? Опишите, пожалуйста, назначение выводов 6, 10, 20, 28, 29, 30, 36, 37, 38 процессора INA84C641NS-468.

***Ю. Г. Тристан**, Запорожская обл.*

Отвечает **А. Ю. Саулов**, г. Киев

У микросхемы INA84C641NS-468 (аналог PCA84C641/068) есть специальный вывод 6 для регулировки тембра. Напряжение на нем изменяется в пределах 0...5 В. Однако реализовать эту возможность можно только, если установить в телевизор регулятор тембра с электронным управлением между выходом ИМС УПЧЗ-2 и входом выходного каскада УНЧ микросхемы К174УН7.

Для переключения систем цветности в микросхеме PCA84C641/068 есть специальный вывод 38. Снимаемым с него сигналом, при переключении функций SYS-1, SYS-2 можно принудительно переключать режим работы модуля цветности (PAL/SECAM). Так, для модуля цветности МЦ-46 этот сигнал нужно подать на 19 вывод микросхемы МДА3510 через транзисторный инвертор уровня 0–5 В в уровень 0–12 В и развязывающий диод, включенный анодом к 19 выводу микросхемы МДА3510.

Назначение некоторых выводов микросхемы PCA84C641/068:

6 – регулировка тембра;

10 – переключение диапазонов тюнера (аналогично выводам 7 и 8);

20 – вход MDSTK для устранения черного окна под графикой и переключения режимов символы/буквы;

28, 29 – входы подключения времязадающих элементов для генератора OSD сигналов;

30 – не используется;

36 – двоичный порт ввода данных;

37, 38 – двоичные порты вывода данных (например, вывод 38 – выход сигнала SYS-1, SYS-2).

Назначение некоторых кнопок пульта дистанционного управления МУ-65-2-468 (см. **таблицу**).

Обозначение кнопок на пульте	Режим работы телевизора: Отображение телевизионной программы	Режим работы телевизора: Отображение телетекста (ТХТ)	Режим работы видеомагнитофона
–/--	Выбор одно/двузначного номера программы		Выбор одно/двузначного номера программы
▲▼		Изменение формата просмотра страниц	
(i)		Вызов индексной страницы	
▶			Воспроизведение
?		Вызов скрытой информации	
X		Режим "Скрытый прием"	
SYS	Переключение по кольцу системы цветности		
⇛		Переключение номера страницы в сторону увеличения	
⇚		Переключение номера страницы в сторону уменьшения	
⊘		Включения режима смешанного приема изображения и телетекста	
⊞	Индикация состояния телевизора		
☰	Включение телевизора в режим ТХТ	Вызов на экран телетекста из режима "Скрытого приема"	
◕	Вызов индикации текущего времени	Вызов подстраницы	
◁▷	Включение (выключение) режима расширенного стерео		
Красная		Выбор красной подсказки	Запись
Зеленая		Выбор зеленой подсказки	Стоп
Желтая		Выбор желтой подсказки	Перемотка влево
Синяя		Выбор синей подсказки	Перемотка вправо
🔇	Включение (выключение) звукового сопровождения		
F/L		Включение режима TXT"фастекст" или "лист"	

Материалы подготовил Н.Васильев

Ваше мнение

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Во многих письмах, приходящие в редакцию, Вы высказываете свое мнение о нашем журнале, даете советы и пожелания. Все это принимается редакцией к сведению, хотя не со всеми положениями мы можем согласиться. Мы решили публиковать выдержки из Ваших писем с такими материалами. Думаем, это будет интересно не только нам.

"Я учень 9-го класу. Дуже полюбляю читати журнал "Радіоаматор". Він не тільки цікавий найрізнаманітнішою інформацією, а є дуже корисним для практичного використання".

***Іван П.**, Закарпатська обл.*

"Привет, "Радиоаматор"! Я начинающий радиолюбитель, поэтому мне не все бывает понятно, но я учусь. Мне очень нравятся рубрики "Аудио-видео" и "Радиошкола". По журналу я учусь всему новому (раньше читал только старую литературу). Ты для меня, как идеал всего нового в радиоэлектронике".

***Сергей П.**, Полтавская обл.*

"Выписываю журнал непрерывно с января 1996 г. Посмотрев в этом году содержание всех номеров с 1996 г., пришел к выводу, что журнал значительно улучшил свой внешний вид, но и значительно подорожал. Печатается очень много материалов по компьютерам, спутниковому телевидению. Но опуститесь на землю. У многих нет денег на нормальный телевизор, а на страницах - высшие материи. Много никому не нужной рекламы. Не забывайте, что "Радиоаматор" - журнал для радиолюбителей, а не для бизнесменов".

***Феликс Т.**, Винницкая обл.*

"Журнал, по моему мнению, является одним из лучших в СНГ. Насколько он популярен, говорит то, что, например, на радиорынке г. Днепропетровска он не залеживается. Он - самый читаемый в залах библиотек г. Днепропетровска, Новомосковска и др. Я с удовольствием подписываюсь на него уже второй год, и как реликвию храню самый первый номер первого украинского журнала для радиолюбителей. Ведь это уже история".

***Колесник С.**, Днепропетровская обл.*

***Благодарим Вас за оценку нашего труда!** Как известно, сколько людей - столько и мнений. Приятно, что многие солидарны в том, что "Радиоаматор" не теряет завоеванных позиций. Напротив, специалисты в своих отзывах отмечают, что вместе с "младшими братьями" Электриком" и "Конструктором" он образовал группу журналов "для инженеров", и нас читают специалисты. Не мене важно, разумеется, и то, что журнал читают и совсем молодые люди, учатся по нему и считают его "своим". "Радиоаматор" по-прежнему остается "журналом для всех". Ну а стоимость его определяет "его величество" рынок. Оставаясь независимым изданием, мы можем рассчитывать только на себя и вынуждены с этим считаться. Отсюда и реклама, которой, впрочем, не больше, чем в аналогичных изданиях. Что касается "высших материй", то мир техники стремительно меняется, и то, что большинство из нас может сегодня позволить себе только самое необходимое, вовсе не означает, что нам не интересно, какова она "планета техники". Ведь верно?*



Начинаем печатать серию статей по источникам питания фирмы Power Integrations Inc.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ИНТЕГРАЦИИ ПО МЕТОДОЛОГИИ TOPSWITCH ФИРМЫ POWER INTEGRATIONS INC.

Предохранитель
V_{AC}
C_X
$V+$
$V-$
C_{IN}
TOPSwitch
Стабилитрон
Выходной конденсатор
Выходной фильтр
$+V_D-$
$+V_{DB}-$
V_B
V_O
Блокирующий диод
Конденсатор смещения
Цепь обратной связи
Контрольный конденсатор и резистор

Процедура разработки и расчета TOPSwitch опирается на базовую схемную конфигурацию **рис.1** и содержит 35 шагов.

На **шаге 1** определяются системные требования к блоку питания:

выбор минимального напряжения сети Vac min (например, 190 В);

выбор максимального напряжения сети Vac max (например 250 В);

выбор частоты сети (например 50 Гц);

выбор частоты переключения (например 100 кГц);

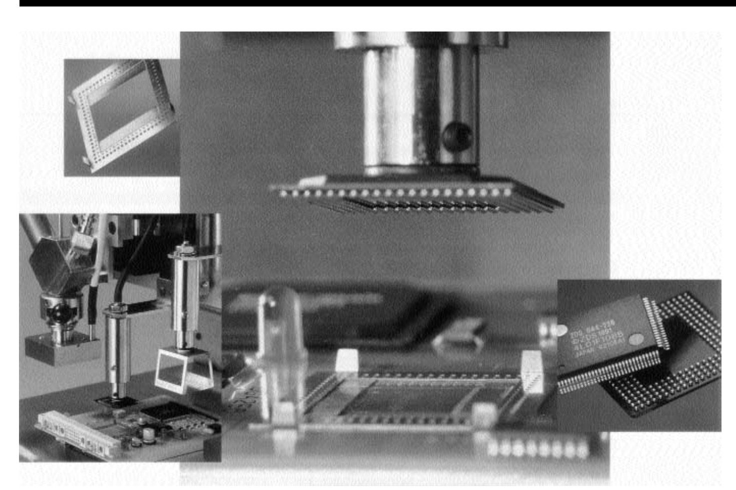
выбор выходного напряжения (Uвых);

выбор выходной мощности (Pвых);

выбор коэффициента полезного действия h (обычно 80%);

фактор потерь Z (обычно 0,5, если недоступны другие данные).

Ремонтный комплекс Weller WQB 2000



В связи с быстрым развитием технологии поверхностного монтажа и соответствующей элементной базы процесс пайки компонентов становится все более сложным. Корпуса BGA снимают целый ряд проблем установки компонентов с малым шагом, поскольку используется более крупная контактная решетка. Для успешной работы с BGA-корпусами непременным условием является полная и точная воспроизводимость технологии процессов пайки и отпаивания, что может быть обеспечено только оборудованием с соответствующими возможностями и программным управлением. Ремонтный комплекс Weller WQB 2000 позволяет решить все задачи, связанные с демонтажом и монтажом BGA-корпусов: отпаивание, восстановление контактов, позиционирование и пайка. Данная установка позволяет одинаково успешно работать как с BGA-корпусами, так и с многовыводными планарами с малым шагом (fine-pitch). Тепловая энергия, необходимая для пайки, подается к компонентам в виде точно направленных струй горячего воздуха. Температура горячего воздуха контролируется. Обратная сторона печатной платы нагревается инфракрасным нагревателем с отдельной системой контроля температуры. Это обеспечивает абсолютную надежность пайки. Рабочие параметры процесса пайки могут быть сохранены, после чего раз установленный температурный профиль будет точно воспроизведен при следующей пайке.

Краткое описание

Универсальная ремонтная станция для выполнения всех операций с BGA-корпусами и компонентами с малым шагом. Отпаивание, нанесение паяльной пасты, установка компонентов и пайка производятся на подогреваемом рабочем столе.

Возможность повреждения компонентов или печатной платы исключена.

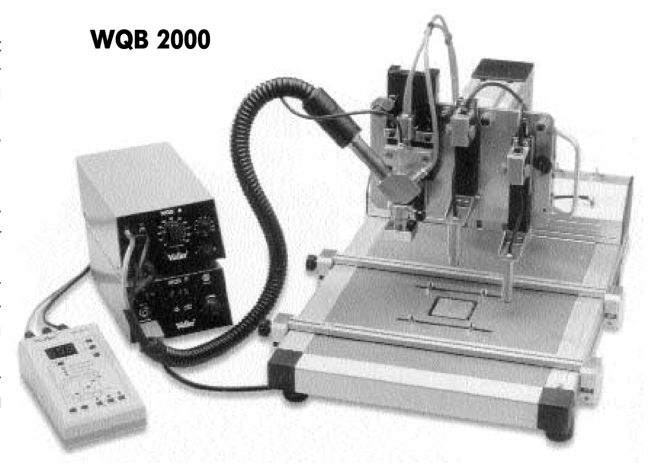
Характеристики потока горячего воздуха контролируются таймером.

Печатная плата подогревается снизу инфракрасным нагревателем. Позиционирование компонентов и нанесение паяльной пасты не требуют тщательного визуального контроля с помощью дополнительной оптики.

Таймер регулирует следующие 6 параметров: температуру насадки, расход воздуха, температуру подогреваемой рабочей платы, время предварительного подогрева (стадия 1), время предварительного подогрева (стадия 2), время стадии оплавления припоя.

Специальные патентованные насадки со встроенными температурными датчиками обеспечивают постоянную температуру внутри насадки на каждой стадии ("минипечка").

WQB 2000



Ремонтный комплекс Weller WQB 2000

Технические характеристики

- плавная регулировка и точный контроль температуры горячего воздуха как при отпаивании, так и при пайке компонентов - с гарантией их сохранности;
- плавная регулировка и контроль температуры встроенного инфракрасного нагревателя для предварительного нагрева печатной платы;
- таймер с микропроцессором контролирует рабочий процесс, хранит в памяти 10 программ (температурных профилей);
- печатная плата просто и надежно фиксируется на рабочем столе;
- платиновый датчик для регулировки температуры горячего воздуха;
- установка компонента и нанесение паяльной пасты производится посредством запатентованных шаблонов;
- быстросъемная насадка с вакуумным подъемом компонента.

Имеет в комплекте липкую термостойкую ленту Kaptonв для крепления шаблонов. Прилагается подробное руководство по эксплуатации.

Состав

Станция пайки горячим воздухом с вакуумом **WQB A**
- размеры 145 х 270 х 105 мм;
- электропитание 230 В, 50 Гц ;
- потребление энергии 720 Вт;
- плавкий предохранитель Т 4,0 А;
- диапазон температур плавная регулировка от 50 до 550°С допустимое отклонение ± 15°С
- расход воздуха плавная регулировка от 10 до 50 л/мин;
- конвертер сжатого воздуха: максимальный вакуум 0,6, бар объем отсасываемого воздуха 20 л/мин;
- статически нейтральный поток горячего воздуха;
- баланс потенциалов устанавливается через специальное гнездо для включения штекера
- требует питания сжатым воздухом (4-6 бар) или инертным газом (азотом); колебания давления компенсируются автоматически.



Блок питания для подогреваемой рабочей платы **WQB P**
- размеры : 145 х 270 х 105 мм;
- электропитание: 230 В, 50 Гц ;
- напряжение нагревателя: 27 В (переменный ток);
- мощность: 300 Вт;
- диапазон температур: плавная регулировка от 50 до 550°С, точность контроля: ± 2%;
- цифровой дисплей для установки и чтения температуры, режимы переключаются клавишей;
- в передней панели имеется гнездо для подключения внешнего температурного датчика;
- баланс потенциалов устанавливается через специальное гнездо для включения штекера.

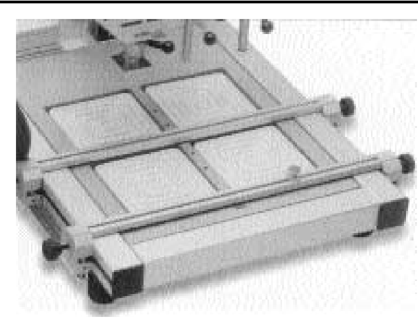


Таймер с цифровой системой управления **WQB C**
- контролирует ремонтную станцию в процессе пайки или отпаивания; может быть установлен и сохранен в памяти точный профиль температуры для каждого компонента
- размеры 112 х 200 х 65 мм;
- напряжение питания 12 В;
- предохранители Т 4,0 А и Т 800 мА;
- возможности: 10 "зашитых" программ ;10 программ, созданных пользователем; 3 вида временных последовательностей (в диапазоне от 0 до 999 секунд).



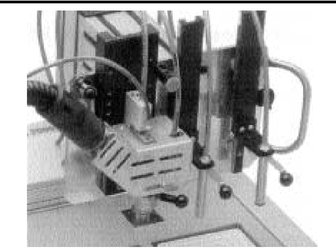
Рабочий стол **WQB T**

Просторная рабочая поверхность позволяет работать с печатными платами самых разных размеров. Печатные платы с нестандартными размерами могут быть установлены на поверхность с помощью специального держателя. В рабочий стол встроена подогревающая плата с инфракрасным излучением.
- размеры 400 х 550 х 460 мм;
- максимальный размер печатной платы 320 х 400 мм;
- требует питания сжатым воздухом 4-6 бар;
- зигзагообразный ход: (для позиционирования печатной платы): ~ 157 мм по горизонтали и ~100 мм по вертикали;
- мощность инфракрасного нагревателя 280 Вт;
- шаг вакуумного подъема компонента 10 мм;
- масса ~20 кг.



Паяльная головка **WQB V**

Специальный переходник для насадок позволяет их легко заменять и фиксирует их на паяльной головке очень точно, быстро и без люфта. Инструмент для подачи горячего газа вворачивается в отверстие на левой части головки, в правую часть подводится шланг для охлаждения головки. Пневматический вакуумный подъемник, контролируемый таймером, существенно упрощает процесс отпаивания компонента. Компонент автоматически поднимается сразу по истечении установленного времени отпаивания компонента.
Это исключает возможность повреждения печатной платы.





ОДНОКРИСТАЛЬНЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР MAX038

(Окончание. Начало см. в РА 1,3/2001)

А.А.Ковпак, пгт Дослидницкий, Киевская обл.

Фазовая подстройка частоты

Встроенный фазовый детектор на ИС MAX038 предназначен в первую очередь для фазовой подстройки частоты (ФПЧ). В схеме, приведенной на **рис. 12,а**, фазовый детектор микросхемы DA2 синхронизирует колебания на ее выходе с сигналом на выходе микросхемы DA1. Для этого ТТЛ/КМОП-вход фазового детектора PDI микросхемы DA2 соединяется с эталоном частоты - выходом синхронизации SYNC микросхемы DA1. Выход фазового детектора DA2 соединяется со входом внутреннего управляемого напряжением генератора FADJ этой же микросхемы. Выход PDO является выходом смесителя, построенного на базе элемента "исключающее ИЛИ", который формирует сигнал (тока) прямоугольной формы с частотами, равными сумме и разности частот сигналов на входе PDI и выходе OUT ИС MAX038. При помощи интегрирующей цепочки, подключенной к выходу PDO, эти колебания преобразуются в треугольную форму **(рис. 12, б)**.

RC-цепочка (10 Ом/100 пФ) обеспечивает задержку фронта импульсов на входе PDI на 10 нс.

Импульсы тока на выводе PDO имеют уровни 0 и 500 мкА. Рабочий цикл этих импульсов близок к 50%, а фазовый сдвиг между входом PDI и выходом OUT равен 90°. Таким образом, рабочий цикл стремится к 100%, если фазовый сдвиг стремится к 180°, и стремится к 0, если фазовый сдвиг приближается к 0°. R_{PD}, C_{PD} и R_Z - фильтр, обеспечивающий реакцию микросхемы на изменение частоты.

На выходе SYNC формируются колебания прямоугольной формы с фиксированной 50% скважностью. Передний фронт этих импульсов совпадает с моментом перехода выходного сигнала синусоидальной или треугольной формы через 0 от отрицательного напряжения к положительному. Если выходной сигнал имеет прямоугольную форму, то передний фронт сигнала SYNC совпадает со средней точкой положительного импульса выходного сигнала, обеспечивая сдвиг по фазе на 90°.

Выход SYNC позволяет сделать одну микросхему MAX038 зависимой ("ведомой") по отношению к другой ("ведущей"), как показано на рис. 12, а. При синхронизации MAX038 колебаниями синусоидальной или треугольной формы от другого источника выход SYNC не используется. В этом случае сигнал на вход PDI подается через компаратор (**рис. 13**), формирующий сигнал прямоугольной формы и обеспечивающий соответствующий сдвиг.

Внутренний фазовый детектор микросхемы можно использовать в качестве демодулятора (детектора) частотно-модулированных сигналов (рис. 13). В этой схеме на выходе микросхемы DA1 формируется частотно-модулированный сигнал. Модулирующий сигнал имеет синусоидальную форму и частоту 10 кГц. Сигнал амплитудой 34 мВ на входе FADJ приводит к 1% девиации частоты на выходе DA1 (100 кГц). Компаратор DA2 формирует соответствующий сигнал прямоугольной формы, поступающий на вход PDI микросхемы DA3. Оба генератора DA1 и DA3 имеют одну среднюю частоту ("несущую").

Частоты на выходе фазового детектора представляют собой сумму и разность частот на входе PDI и на выходе OUT микросхемы DA3. Фильтр нижних частот DA4 выделяет только сигнал с частотой 10 кГц, "обрезая" высокочастотные сигналы. Поэтому сигнал на выходе демодулятора имеет частоту модулирующего сигнала. Частота среза ФНЧ (DA4) задается RC-цепочкой (16,2 кОм и 100 пФ).

Следует отметить, что полоса пропускания внутреннего фазового детектора MAX038 ограничена его собственным фильтром. В широкополосных схемах необходимо применять внешний фазочастотный детектор, например 74HC4046, или детектор, выполненный на дискретных логических элементах, как показано на **рис. 14**. Эту схему можно дополнить делителем частоты (ДЧ), который обеспечивает захват ФПЧ на произвольном множестве рабочих частот.

В отличие от фазового детектора, который может захватывать гармоники приложенного сигнала, фазочастотный детектор захватывает только основную частоту. При отсутствии вход-

а

A - OUT/DA1
B - PDI/DA2
C - PDO/DA2
D - OUT/DA2
T_{OUT} =100 нс

б

рис. 12

МОДУЛЯТОР

КОМПАРАТОР (преобразование входных колебаний в прямоугольную форму и формирование уровня)

ДЕМОДУЛЯТОР

ФИЛЬТР

рис. 13

ного сигнала на выходе детектора устанавливается положительное напряжение (лог. "1"), обеспечивающее переход в нижний конец диапазона. Диапазон задается резисторами R4...R6. Динамические характеристики схемы ФПЧ зависят от параметров не только резисторов R4...R6, но и конденсатора C4 и резистора R7.

Синтезатор частот

Схема синтезатора частот с кварцевой синхронизацией приведена на **рис. 15**. Синтезатор имеет цифровое программирование и генерирует высокочастотные сигналы синусоидальной, треугольной и прямоугольной форм. Он построен на базе всего пяти микросхем, включая MAX038. Диапазон частот, вырабатываемых синтезатором, находится в пределах от 8 кГц до 16,383 МГц. Дискретность формирования частот составляет 1 кГц. Значение выходной частоты устанавливается четырнадцатью ручными переключателями в двоичном коде. Разомкнутый переключатель означает лог. "1". Например, разомкнув переключатели S0, S2 и S8, получим значение выходной частоты 1+4+256=261 кГц, т.к. $S0=2^0$, $S1=2^1$, $S2=2^2$, ..., $S8=2^8$, ...

Параллельный цифровой код (14 бит), формируемый переключателями, поступает на ЦАП MX7541(D2) и делитель частоты MC145151 (D1). Делитель частоты D1 содержит кварцевый генератор и высокоскоростной фазовый детектор, который обеспечивает ФПЧ управляемого напряжением генератора MAX038 (D5). ЦАП и операционные усилители MAX412 (D4) формируют токовый управляющий сигнал в диапазоне 2...750 мкА, что обеспечивает грубую установку выходной частоты синтезатора, но достаточно точную для захвата схемой ФПЧ. Цепь, состоящая из делителя частоты, фазового детектора и кварцевого генератора (D1), подключенная к выходу SYNC, формирует сигналы, пропорциональные разности фаз (выходы PDV и PDR микросхемы D1). Микросхема MAX427 (D3) фильтрует и преобразует эти сигналы в однополярный сигнал, поступающий на вход точной подстройки частоты FADJ микросхемы D5. Таким образом, значение частоты выходного сигнала устанавливается равным значению, заданному переключателями S0...S13. Фильтр нижних частот (ФНЧ) на выходе синтезатора, имеющий частоту среза 50 МГц и сопротивление 50 Ом, пропускает колебания синусоидальной, треугольной и прямоугольной формы в полосе 16 МГц и подавляет высокочастотные помехи, создаваемые делителем частоты D1.

Литература

1. "Versatile waveform generator operates from 0.1Hz to 20 MHz". MAXIM. Engineering Journal. Vol. 19.
2. MAXIM. 1995. Applications and produkt highlights.

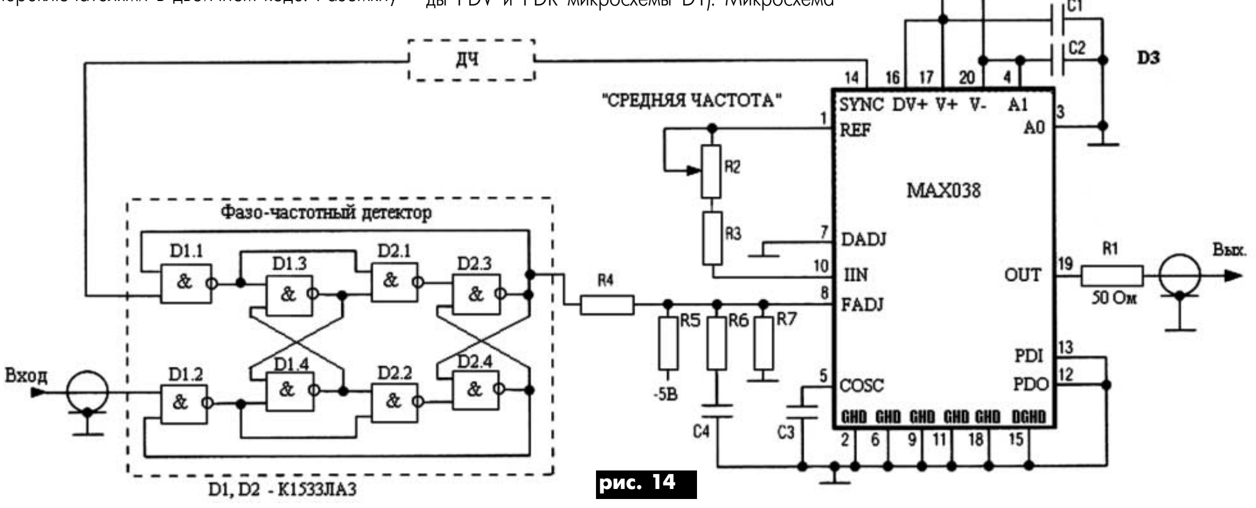


рис. 14

рис. 15



Радиоконструктор

В. Г. Токарь, г. Сумы

С помощью предлагаемого радиоконструктора можно буквально в считанные минуты собрать любую из почти десятка радиоконструкций. Это несколько вариантов пробников, охранные устройства, генератор для изучения азбуки Морзе, генератор световых импульсов, генератор сигналов ЗЧ.

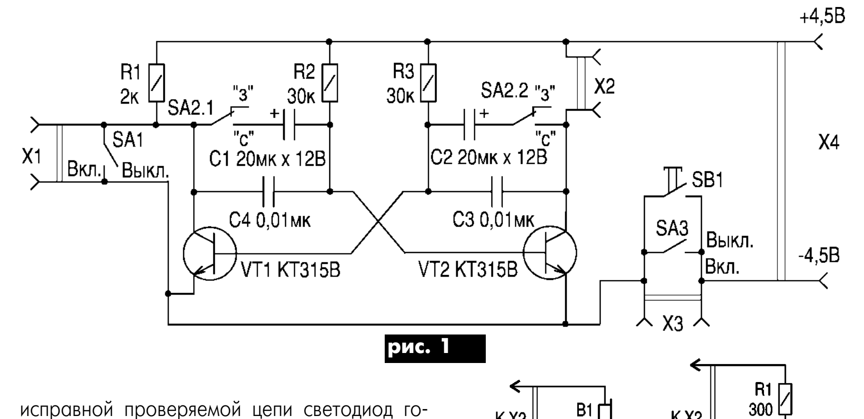


рис. 1

В состав радиоконструктора входят: базовый блок, состоящий из мультивибратора, выключателей, кнопки управления; разъемов для подключения датчиков, питания **(рис.1)**; телефона **(рис.2,а)**, светодиодного индикатора **(рис.2,б)**.

Детали. Транзисторы VT1, VT2 серии КТ315 с буквенными индексами А-Е, конденсаторы С1 и С2 - К50-6, К50-12 на номинальное напряжение 12 В. Емкость конденсаторов С3, С4 - 0,01-0,1 мкФ. Сопротивление резисторов R2-R3 22-33 кОм. Светодиод – любой из серии АЛ307. Телефон – ТОН-2А или любой высокоомный. Выключатели SA1, SA2, SA3 типа тумблер, причем SA2 сдвоенный. Питается радиоконструктор от батареи 3336Л или от трех элементов по 1,5 В, соединенных последовательно, или от сетевого блока питания.

При желании и возможности радиоконструктор можно выполнить в стандарте СЮП [1]. При этом используются гнезда Х1, Х2, Х3, Х4 типа "ГК2" (СЮП-а), выключатели SA1, SA3 заменяют проводящими заглушками (СЮП-ж), а кнопка SB – штеккером-кнопкой (СЮП-е), которые вставляют в гнезда Х1 и Х3.

Рассмотрим примеры использования радиоконструктора.

Пробник со световой индикацией

Выключатель SA1 находится в положении "Вкл.", SA2 – в положении "С", SA3 – в положении "Выкл." К гнезду Х2 подключают светодиодный индикатор **(рис.2,б)**. Щупы подключают к разъему Х3. При исправной проверяемой цепи светится светодиод.

Пробник со звуковой индикацией

Выключатели SA1 и SA3 находятся в положении "Выкл.", SA2 – в положении "З". К гнезду Х2 подключают телефон (рис.2,а). Щупы подключают к разъему Х3. При исправной проверяемой цепи в телефоне слышен звук.

Пробник с контролем питания

Выключатель SA1 находится в положении "Выкл.", SA2 – в положении "С", SA3 – в положении "Вкл.". К Х2 подключают светодиодный индикатор (рис.2,б). Щупы подключают к Х1. При наличии питания светодиод мигает, а при исправной проверяемой цепи светодиод горит постоянно.

Охранное устройство 1

Это устройство предназначено для тех датчиков, которые, например, при открытии входной двери замыкают цепь. Выключатели SA1 и SA3 находятся в положении "Выкл.", SA2 – в положении "З", а к Х2 подключен телефон (рис.2,а). Датчики подключают к Х3.

Охранное устройство 2

Это устройство срабатывает при обрыве датчика, изготовленного из тонкого медного провода и натянутого по периметру охраняемого участка, аналогично описанному в [2]. Выключатель SA1 находится в положении "Выкл.", SA2 – в положении "З", SA3 в положении "Вкл.". К Х2 подключен телефон (рис 2,а). Датчик подключен к Х1.

Генератор для изучения азбуки Морзе

Выключатели SA1 и SA3 находятся в положении "Выкл.", SA2 – в положении "З", к Х2 подключен телефон (рис.2,а). При нажатии на кнопку SB1 в телефоне слышны длинные и короткие сигналы, соответствующие точкам и тире.

Генератор световых импульсов

Выключатель SA1 находится в положении "Выкл.", SA2 – в положении "С", SA3 – в положении "Вкл." К Х2 подключен светодиодный индикатор (рис. 2,б).

К Х2 — B1 ТОН-2А (а); К Х2 — R1 300, VD1 АЛ307А (б)

рис. 2

Генератор сигналов ЗЧ

Выключатель SA1 находится в положении "Выкл.", SA2 – в положении "З", SA3 – в положении "Вкл". К Х2 подключен телефон (рис.2,а).

Как видите, радиоконструктор может стать не только занятной игрушкой, но и полезным бытовым прибором. Его использование не ограничено указанными устройствами, на его основе можно изготовить еще много нужных и полезных устройств.

Литература

1. Саража Ю. П. Радиолюбительский стандарт СЮП//Радіоаматор.–1999. –№2.
2. Богатырев А. Н. Радиоэлектроника, автоматика и элементы ЭВМ.–1990.

* * *

"КОНТАКТ" №121

ОБЪЯВЛЕНИЯ

Куплю книгу Головкова А.В., Любицкого В.Б. Блоки питания для системных модулей типа IBM PC-XT/AT. -М.: Лад и Н, 1995.
Тел. 5189287, Дмитрий.

Куплю согласующее устройство,
т. (03857) 9-21-71. Спросить Евгения.



ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

В статье Ю. П. Саражи "Интеллигентная пасека или пасека интеллигента" (РА 2/2001, стр.18) по вине автора была допущена ошибка. После слов "В помещении Вы видите обычную IBM (на столе), а провода от датчиков подведены на специальное устройство "хаб" (Hub-(англ.) - концентратор)", следует читать "который подключается к последовательному или параллельному порту компьютера, либо к перспективной шине USB".

При все большем возрастании цен на бензин – экономия топлива самая актуальная тема в автомобильной технике на сегодняшний день. Несмотря на новшества, вводимые в карбюраторный двигатель (уменьшение длинны шатуна с помощью ковки, увеличение камеры сгорания с помощью расточки гильз, полирование внутренних поверхностей впускного коллектора), экономичность отечественных автомобилей по-прежнему остается неудовлетворительной. До сих пор отечественный парк автомобилей в большинстве своем состоит из "Жигулей", "Москвичей" и "Волг" (в последнее время "Газелей"). Но автор не раз видел успешные попытки преобразовать их. Установив карбюратор "Солекс" на ВАЗ-2101...06, получаем совсем неплохой автомобиль и в отношении экономии, и в отношении динамичности.

Экономайзер принудительного холостого хода

А. В. Кравченко, г. Киев

Что же такое экономайзер принудительного холостого хода? Всех водителей в автошколе учили, что при торможении, выходе на поворот или спуске с горы (особенно в гололед) ни в коем случае не следует размыкать трансмиссию от двигателя, иными словами, ехать на той же передаче. При этом дроссельная заслонка карбюратора закрыта (т. е. педаль газа не нажата), в то время как двигатель работает на средних в основном оборотах коленчатого вала (КВ). Вполне естественно, что поршневая группа за счет создаваемого вакуума вытягивает из каналов карбюратора топливную смесь. Одним из них является канал холостого хода и эффект торможения не столь очеви-

Автомобиль	Блок управления	Порог включения, об/мин	Порог выключения, об/мин
Жигули ВАЗ-2104-2107	25.3761	1140	1500
Москвич АЗЛК-2141 Москвич АЗЛК-2140	252.3761	1245	1500
Волга ГАЗ24-10	1412.3733	1200	1590
Запорожец ЗАЗ 968М	1402.3733	1500	1890
Латвия РАФ22038	1422.3733	1050	1410
Спутник ВАЗ-2108-2109	501.3761	1900	2100
Таврия ЗАЗ-1102 Москвич АЗЛК-21412	501.3761	1900	2100

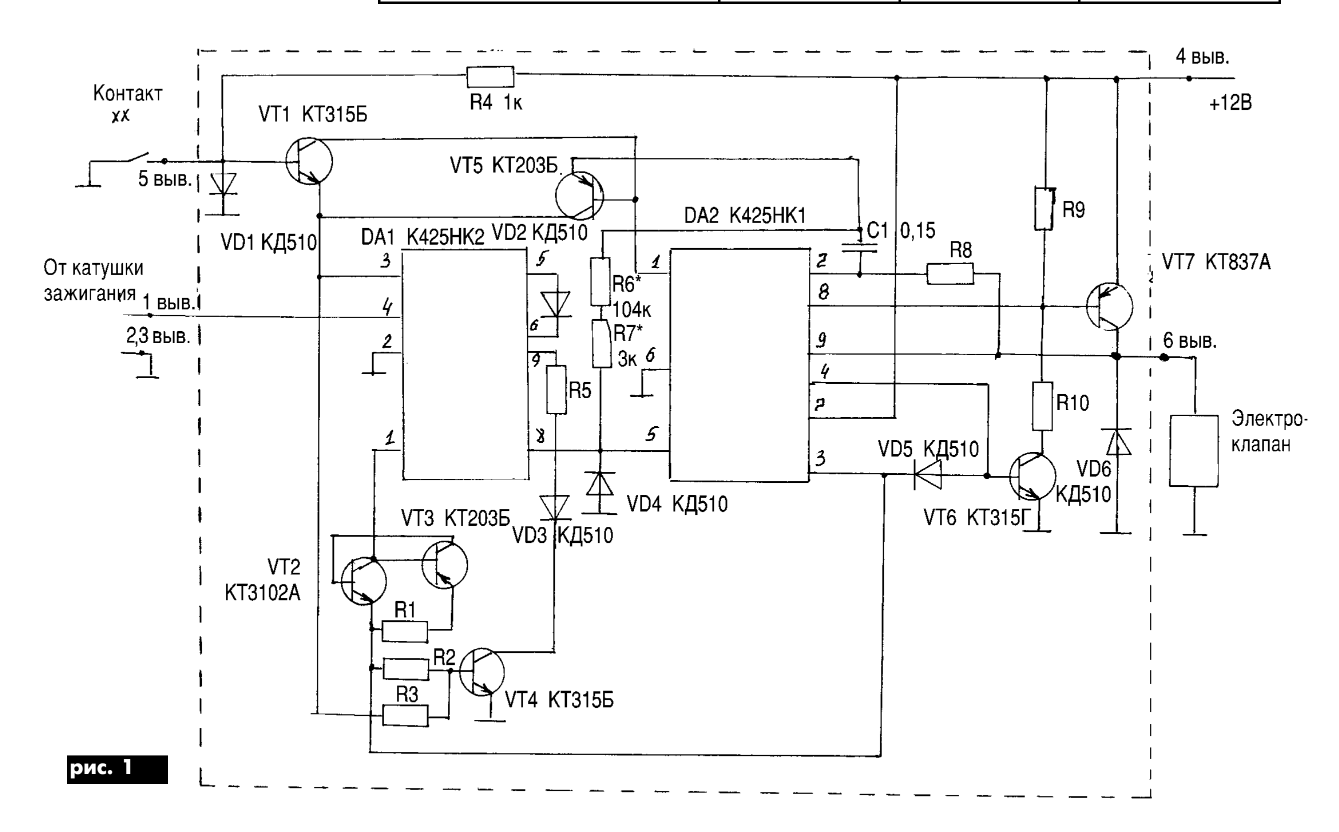


рис. 1



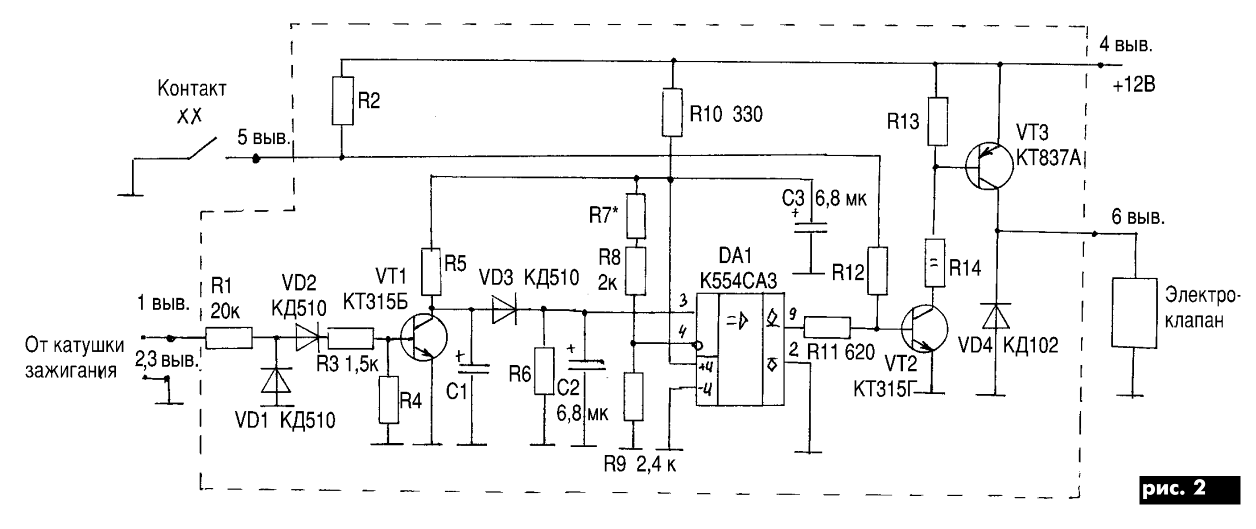


рис. 2

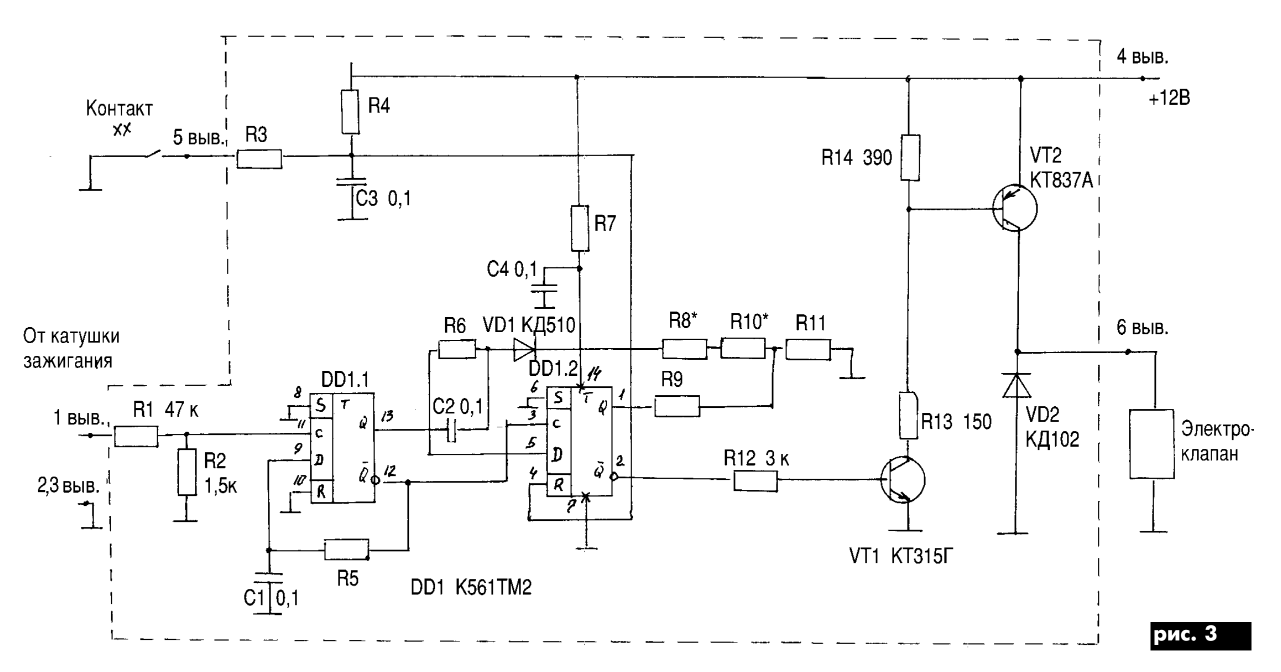


рис. 3

ден. Топливо расходуется впустую. После остановки машины и выключения зажигания двигатель не сразу сбрасывает обороты КВ, и опять поршневая группа вытягивает топливную смесь. Для предотвращения этого недостатка в отечественных автомобилях устанавливают устройство, называемое экономайзером принудительного холостого хода (ЭПХХ) **(см. таблицу)** [1]. С момента распада СССР стандартная схема ЭПХХ 50173761, выполненная по гибридной технологии **(рис.1)**, стала трактоваться новоиспеченными кооперативами по-своему. Например 50033761 на 90% неработоспособно **(рис.2)**, а ЭПХХ, сделанное в России **(рис.3)**, вообще не работает.

Требования, предъявляемые к ЭПХХ:

1. Основные детали должны быть распространенными и дешевыми.
2. Высокая надежность и защита от неправильного включения и короткого замыкания.
3. Присутствие элементов настройки.
4. Включение и выключение электромагнитного клапана (ЭК) зависит от количества оборотов КВ двигателя и имеет два порога срабатывания.
5. Устройство задержки выключения ЭК на холостом ходу.

Помимо требований, предъявляемых к ЭПХХ, должны выполняться основные условия – экономия топлива и максимально приближенная к норме работа двигателя. Так как двигатель получает топливно-воздушную смесь из карбюратора, то ЭПХХ должно срабатывать так, чтобы двигатель не успел заглохнуть.

(Продолжение следует)

Литература

1. Банников В. Замена блоков управления экономайзером//Радио. 1989.–№8.



Ультразвуковой металлоискатель

А. Гошев, г. Ростов-на Дону

В практике любителей поиска кладов большинство случаев обнаружения металла оказываются "пустыми", то есть найденный предмет - это простая ржавая железка, а времени на работы по ее извлечению бывает затрачено много. Чтобы освободить искателей от лишней работы и дать им возможность сразу при обнаружении металла определить его наименование и разработана эта схема.

Схема ультразвукового металлоискателя показана на **рис.1**. В основе принципа действия его заложено свойство магнитострикции, которое проявляется как изменение размеров металлического предмета при действии на него механической силы в постоянном магнитном поле.

Излучатель - пьезоэлемент BQ1 воздействует на грунт или строительные конструкции, которые чаще всего скрывают искомый предмет, ультразвуком с частотой 6 МГц. Длина волны излучения такова, что частицы кристаллической решетки веществ полупроводникового типа, например, кремния, кальция, и пр. или молекулы таких веществ, как углерод, хлор и др., из которых состоит почва или стены домов, приходят в неравновесное состояние. Оно характеризуется с одной стороны передачей механического воздействия ультразвука от частицы к частице, а с другой стороны - появлению так называемого состояния "текучести" веществ в ультразвуковом поле. Вследствие этого металлические предметы оказываются как бы взвешенными или свободно плавающими в области "текучести".

Вещество в состоянии "текучести" переизлучает сверхширокий спектр ультразвуковых колебаний **(рис.2)** со средней частотой 6 МГц, при этом ширина полосы достигает 5 МГц. В нижней части полосы и находятся частоты магнитострикционных резонансов наиболее часто отыскиваемых металлов, которые обозначены спектральными составляющими (рис.2). Металлические предметы возбуждаются на частотах собственных резонансов, отличных от других, при этом амплитуда резонансного излучения превышает шумовой фон области "текучести", что и позволяет осуществить их обнаружение.

Конструкция металлоискателя (рис. 1) состоит из передатчика, собранного на отечественной микросхеме типа К174ХА3А по емкостной трехточке с параметрической стабилизацией частоты на транзисторе VT1, многоканального приемника в виде линейки частотно-селективных преобразователей-индикаторов А1...А6, и сигнализатора обнаружения на микросхеме типа МС34119Р (DA2). Передатчик, запитанный от одной-двух плоских батареек, нагружен на пьезоэлектрический излучатель BQ1, который для увеличения рабочей частоты укреплен на платформе из электротехнической стали весом 2 кг.

Такой же пьезоэлемент BQ2 используется для приема ультразвуковых колебаний, поэтому его помещают на аналогичную платформу по соседству с передающей, а для развязки по частоте излучения их граничащие ребра прокладывают резиной. С пьезоэлемента входной сигнал поступает на приемные модули каналов А1...А6, отличающиеся только по частоте настройки входных электромеханических фильтров, которая для алюминия (А1) равна 3245 кГц, для меди (А2) 3872 кГц, для железа (А3) 4731 кГц, для серебра (А4) 5278 кГц, для золота (А5) 5621 кГц и для платины (А6) 5722 кГц.

При наличии сигнала на входе усилителя канала, превышающего уровень шума, сигнал детектируется, усиливается и заставляет сработать реле К1, включающее световую сигнализацию, свидетельствующую о наличии металла определенного наименования. Одновременно в цепи индикатора путем подачи напряжения питания на генератор ЗЧ DA2 через развязывающий диод VD2 включается звуковая сигнализация.

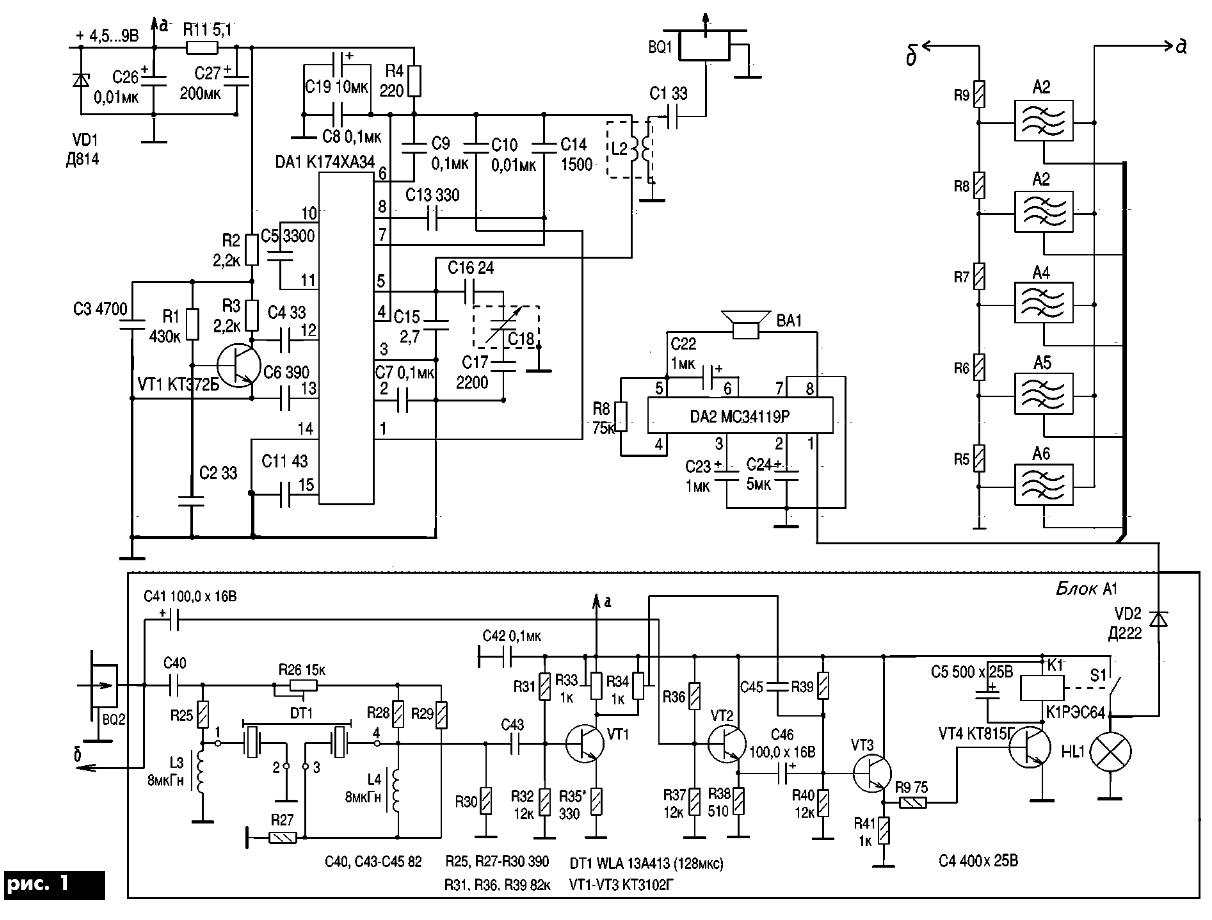


рис. 1

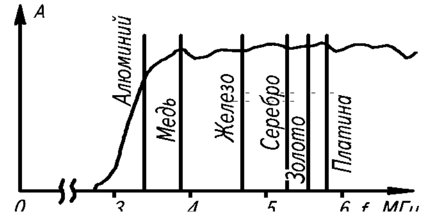


рис. 2

Схема металлоискателя проста, однако колебательная система передатчика и фильтры приемника требуют тщательной настройки по методикам, широко известным радиолюбителям.

Детали и элементы конструкции намеренно взяты доступными, чтобы облегчить повторение конструкции. Автор не приводит рисунок печатной платы, который подготовленный радиолюбитель может нарисовать сам, однако желающие могут обращаться за готовыми платами к автору по электронной почте geo50u@excite.com.



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОСНОЙ СТЕНД РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

А. Л. Кульский, г. Киев

(Продолжение. Начало см. РА 3/2001)

Схема модуля стабилизированного источника питания (+12, -12, +7,5 В), включает в себя три стабилизатора напряжения (СН) компенсационного типа. Сетевой блок питания представлен на **рис.1**.

Напряжение электрической сети через тумблер S1 подается на первичные обмотки силовых трансформаторов Т1 и Т2, включенных параллельно. Трансформатор Т1 имеет две, а Т2 - одну вторичные обмотки (соответственно 15 и 10 В).

Напряжения вторичных обмоток подаются на входы трех отдельных выпрямительных мостов VD1 - VD3. Таким образом, генерируются три нестабилизированных напряжения, которые затем подаются на входы трех отдельных стабилизаторов напряжения, полная принципиальная электрическая схема которых представлена на **рис.2**. Поскольку все три СН базируются на едином принципе работы, рассмотрим особенности их функционирования на примере СН (+12 В).

В основе работы лежит линейный компенсационный стабилизатор последовательного типа. Это значит, что регулирующий элемент (исполнительное устройство) включен последовательно с нагрузкой. В качестве регулирующего элемента используется известная схема составного транзистора (схема Дарлингтона). Поскольку статический коэффициент усиления по току (Вст) у такой схемы очень велик и составляет величину, превышающую 10000, то управляющий (базовый) ток составного транзистора очень мал (несколько десятков микроампер).

Особенность данного СН заключается в том, что его принцип работы основан на перераспределении некоторого стабильного тока между базой составного транзистора VT6 и коллектором транзистора VT10, входящих в состав дифференциальной пары схемы сравнения. Источником (генератором) стабильного тока, величина которого Iст=0,2 мА, является полевой транзистор VT3, режим работы которого посредством подбора R7 соответствует термостабильной точке.

При этом ток стока VT3 не изменяется в зависимости от температуры. Поскольку параметры СН подобного типа

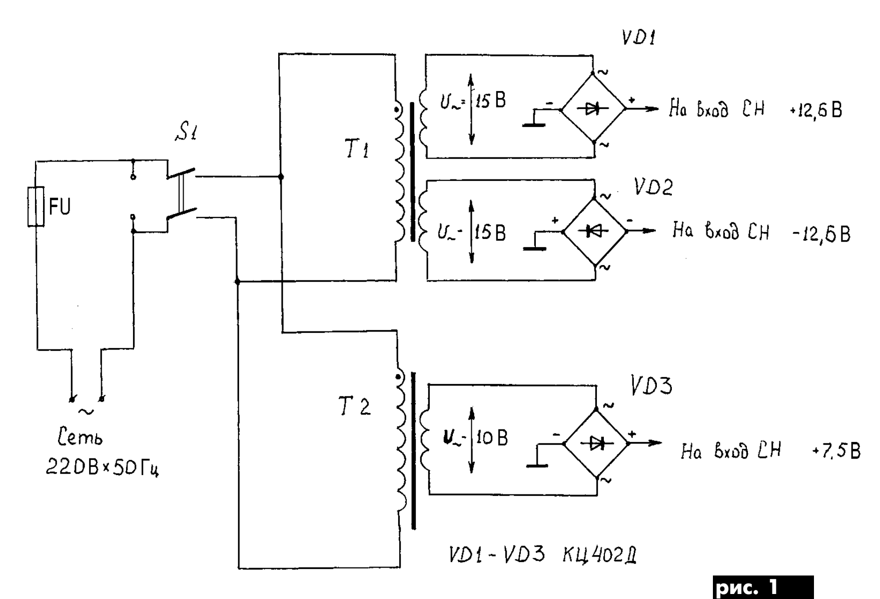


рис. 1

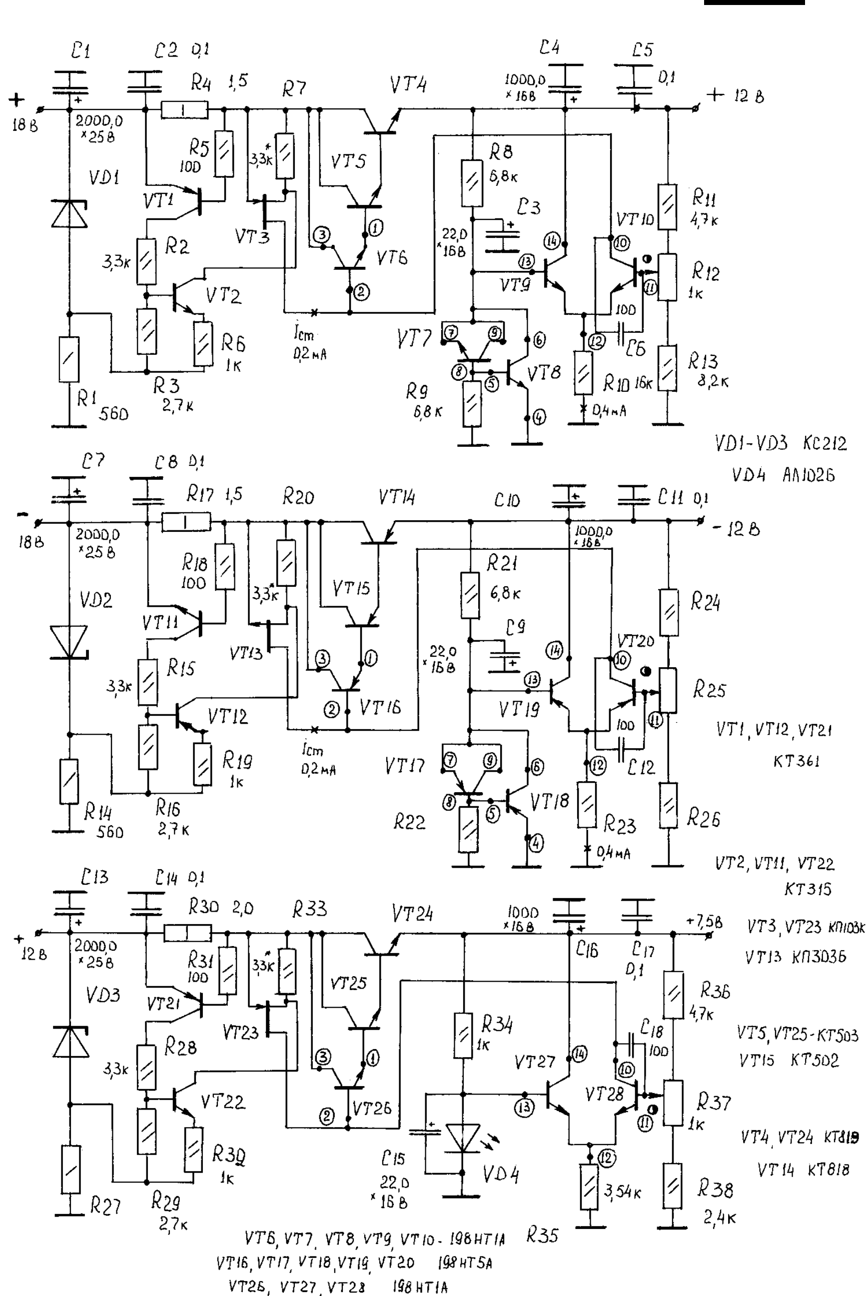


рис. 2

будут тем выше, чем точнее согласованы между собой VT9 и VT10, то в данной конструкции использована специализированная микросборка 198НТ1(А,Б). Ее дополнительным преимуществом является то, что все пять входящих в ее состав транзисторов VT6 - VT10 охвачены температурной отрицательной обратной связью, поскольку собраны на одном кристалле - чипе.

Интегральные транзисторы VT7 - VT8 и резисторы R8 и R9 образуют источник опорного напряжения, обладающий отличными параметрами при очень малом сквозном токе (100 - 130 мкА), в отличие от обычных стабилитронов.

Пусть в силу каких-то внешних причин напряжение на выходе СН увеличивается. Тогда потенциал базы транзистора VT10 также возрастает. Но потенциал эмиттера этого транзистора остается неизменным, на транзисторе VT9 уменьшается ток эмиттера, протекающий через резистор R10. Следовательно, возрастает ток коллектора транзистора VT10. Но ток смещения (Iсм) не меняется. Поэтому увеличение коллекторного тока VT10 происходит за счет уменьшения базового тока VT6, что, в свою очередь, вызывает уменьшение проходного тока транзистора VT4, а значит, его запирание, что влечет за собой уменьшение напряжения на выходе СН.

Таким образом, система автоматического регулирования (САР) скомпенсировала изменение выходного напряжения, которое немедленно вернулось к своему первоначальному значению.

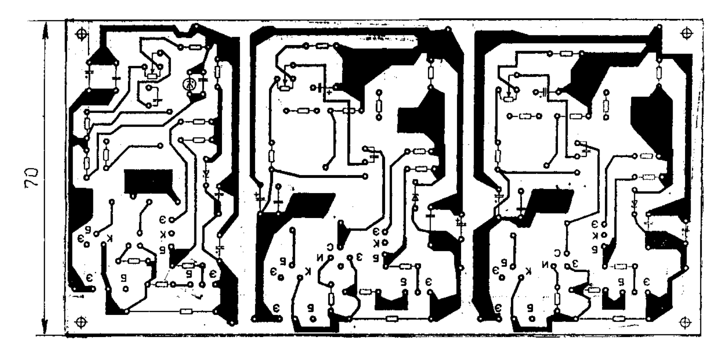
Поскольку описываемый источник питания используется в различных высокочастотных линейных и цифровых узлах, то каждый из трех СН имеет встроенную схему динамической защиты, чтобы в случае короткого замыкания в нагрузке не вышел из строя транзистор Дарлингтона.

Динамическая защита, заключающаяся в том, что при ликвидации режима короткого замыкания стабилизатор напряжения автоматически восстанавливает рабочий режим, работает следующим образом. Увеличение проходного тока транзистора VT4, превышающего некоторую величину (в данном случае 400 мА), вызывает падение напряжения на резисторе R4 до 0,6 В. При этом открывается транзистор VT1. Появившийся при этом коллекторный ток отпирает транзистор VT2 и, проходя через резистор R7, запирает полевой транзистор VT3. Генератор стабильного тока отключается, запирая как составной транзистор, так и схему сравнения. Таким образом, ток нагрузки в режиме короткого замыкания не может превысить 400 мА, что не представляет опасности для СН. При этом гаснет контрольный светодиод, фиксирующий пропадание того выходного стабильного напряжения, в цепи которого произошло короткое замыкание.

В СН (+7,5 В), который предназначен для подачи напряжения питания исключительно на цифровые микросхемы, требования к стабильности несколько менее жесткие, что позволило использовать в качестве источника опорного напряжения светодиод VD4, и в случае короткого замыкания на выходе он гаснет. Подстроечные резисторы R12, R25 и R37 позволяют произвести точную регулировку величины выходного стабилизированного напряжения. Цепи, включающие в себя стабилитроны VD1 - VD3, необходимы для того, чтобы электрические режимы схем защиты не изменялись независимо от величины входных нестабилизированных напряжений, подаваемых на СН.

Печатная плата предлагаемого стабилизированного источника питания представлена на **рис.3**.

(Продолжение следует)



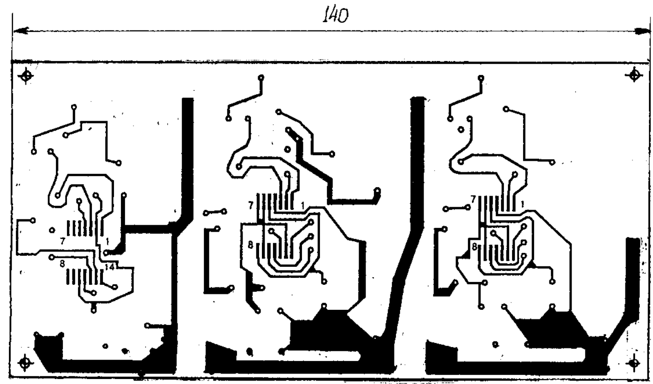



рис. 3

* * *



DCCAD – помощник радиолюбителя

В. Самелюк, г. Киев

В статье довольно подробно описаны возможности графического редактора DCCAD, предназначенного для вычерчивания электрических схем, ручной разводки печатных плат, изготовления несложных чертежей, деталей и узлов машинным способом. Редактор вызывается программами-оболочками NC (VC) или Windows 95(98) и рассчитан на работу с мышью и цветным монитором. DCCAD простой в работе и изучении, занимает в минимальном варианте всего 111 кбайт памяти на жестком или гибком диске.

Несколько лет назад журнал "Радіоаматор" опубликовал описание программы "Artwork" [1], предназначенной для полуавтоматической разводки печатных плат, но в ней отсутствует информация о координатах курсора, невозможен ввод текста, текст команды необходимо набирать вручную, нет библиотек.

Программа DCCAD предназначена для вычерчивания принципиальных электрических схем и ручной разводки двухслойных печатных плат. Кроме того, она позволяет вычерчивать несложные узлы и детали. Последнее свойство ограничено тем, что невозможно вычерчивать окружности. Программа, наверное, является чемпионом по удельному соотношению: объем занимаемой памяти/количество функций. Без HELP'а, двух демонстрационных файлов и описания программа занимает всего 111 кбайт памяти на жестком или гибком диске. Полный объем после инсталляции 265 кбайт. Программу можно найти на CD-ROM'е "Схемотехника. Микроэлектроника. Вып. 2". Обязательным условием работы с программой является наличие двух- или трехкнопочной мыши.

После запуска файла dccad.exe на экране появляется окно поля рисунка в виде рамки на черном фоне **(рис.1)**. Для экономии журнальной площади на рис.1 в рамке находится расшифровка пиктограмм инструментов. Слева от рамки помещена панель пиктограмм инструментов, справа и внизу - вертикальная и горизонтальная координатные линейки, размеченные в дюймах. Сверху над рамкой в одну строку расположены шесть меню, разворачивающихся вниз, и поле отображения координат курсора X и Y. Они имеют размерность в дюймах и его десятых и сотых частях или в пикселях - элементарных шагах или точках, которые еще можно отобразить на экране. Для перехода из одной размерности в другую достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши в поле отображения координат. Перемещения курсора при работе с инструментами осуществляется дискретно, шагами на любое, заранее установленное, число пикселей. При рисовании схем удобно пользоваться шагом в 5 пикселей. Точно также используют сетку координат и при разводке печатных плат. В этом режиме поле рисунка размечается точками в перекрестиях сетки координат.

Для вызова инструментов необходимо установить курсор на пиктограмму инструмента и кратковременно нажать (щелкнуть) на левую кнопку.

Линия. Их можно проводить вертикально, горизонтально и под углом, кратным 45°. Нажатием левой кнопки линия соединит любые первые две линии, перпендикулярные ей, а при нажатии правой кнопки линия будет проведена от начала до конца.

Прямоугольник. При его рисовании

рис. 1

рис. 2

рис. 3

мышь перемещают по диагонали при любой нажатой кнопке. В дальнейшем левой кнопкой можно дорисовывать закрытые прямоугольники, а правой - открытые, вплоть до удаления нарисованных.

Контур применяется для перемещения рисунка или части рисунка. Инструментом выделяют область рисунка так же, как и прямоугольником при нажатой левой кнопке. Затем, установив перекрестие курсора в любую точку образованного прямоугольника, левой кнопкой перемещают выделенную область или правой копируют.

Ластик активен при любой нажатой кнопке мыши в схемном режиме и не подвержен шаговому перемещению. Левая кнопка стирает на текущем слое при разводке печати, правая - на обоих слоях. Чтобы стереть большие площади пользуются контуром, которым выделяют удаляемую область при нажатой левой кнопке, затем в меню **Edit** выбирают команду **Cut**. Повторным нажатием Cut можно возвратить ошибочно стертую область. Чтобы стереть очень маленький элемент изображения, пользуются **Карандашом** при нажатой правой кнопке.

Контроль шрифта. Щелкая любой кнопкой на этих буквах, можно получить один из доступных шрифтов.

Контроль толщины линий. Подведя курсор в область пиктограммы и щелкая левой кнопкой, выбирают толщину линии от 1 до 10. Проводя такие же манипуляции с правой кнопкой, уменьшают толщину линии в обратном порядке.

Текст используют для нанесения букв в любом из четырех направлений. Направление выбирают, щелкая правой кнопкой. Надпись на тыльном слое формируется в зеркальном отображении.

Пиктограмма. Схемное изображение радиоэлемента. Этот инструмент используют для размещения готовых изображений радиоэлементов из библиотеки. Он работает поразному в схемном режиме и режиме разводки плат. В схемном режиме левой кнопкой устанавливают условные изображения радиоэлементов, а правой - перемещают его. В режиме разводки плат левой кнопкой устанавливают элемент на текущем слое, правой - на обоих слоях платы, пробелом – удаляют элемент с обоих слоев. Программа позволяет менять ориентацию элемента. Для этого необходимо щелкать по элементу в области перекрестия в левом нижнем углу дисплея.

Прокрутка предназначена для перемещения по рисунку в четырех направлениях. Этот инструмент можно также использовать для перемещения всего рисунка относительно формата. При этом следует пользоваться правой кнопкой.

Перемещение линии. Для отдельных линий сначала устанавливают толщину той линии, которую необходимо переместить. Потом перекрестие курсора точно наводят на линию, нажимают левую кнопку и выполняют необходимое перемещение. Если программа выдает звуковой сигнал, то перемещение производят при нажатой правой кнопке.

Удаление линии. Этим инструментом удаляют отдельные линии. При нажатии левой кнопки удаляется одна линия, правой кнопкой удаляются все линии, которые примыкают без разрыва и перекрещивания к удаляемой.

Карандаш - инструмент, на который не влияет сетка. Он пишет точки (пиксели) при нажатии на левую клавишу или удаляет - при нажатии на правую клавишу. В схемном режиме, нажав на пробел или среднюю кнопку мыши, можно получить восьмикратное увеличение области рисунка, на которую наведен курсор. Это дает возможность прорабатывать рисунок в мелких деталях.

Заливка. Это инструментальное средство применяют в основном в режиме разводки плат, например, для изображения шин питания. Удаляют заливку нажатием на пробел.

Undo. Этот инструмент представляет собой небольшое окно, которое позволяет увидеть, как выглядел рисунок до того, как были сделаны изменения, например, перенос или удаление части изображения.

Переключение слоев. Переключают слои печати только в режиме разводки плат.

Управление сеткой. Этот инструмент делает выбранную на данный момент сетку координат активной или пассивной. Расстояние между ячейками сетки выбирают в меню **Special** командой **Options**.

Команды меню программы приведены на **рис.2.**

Меню **D-File** содержит перечень файлов вычерченных схем или разработанных печатных плат, а также команду записи новых файлов **Save As** (Записать как) и команду очистки окна **Clear**. Для вызова нового файла необходимо нажать в поле D-File на левую кнопку мыши и, удерживая ее в нажатом состоянии, остановиться на выбранном файле и отпустить кнопку. Теперь наименование вызванного файла будет занимать место надписи "D-File".

Меню **I-File** содержит 5 библиотек условных обозначений радиоэлементов и изображений контактных площадок. Вызов библиотек аналогичен работе с меню D-File. Место надписи "I-File" при этом занимает название библиотеки, а название первого по списку элемента занимает место надписи "icon".

Многочисленные возможности предоставляет пользователю в меню **Special** команда **Options (рис.3)**: можно задать шаг сетки, режим печати, направление печати, выбрать режим мыши, задать плотность точек экрана дисплея, размер бумаги для схемы и размер бумаги для разводки плат, изменить цвета рамки, меню, поля рисунка, курсора, пиктограмм, пересечения печатных проводников и др.

Команда **Printer** позволяет выбрать принтер и сделать необходимые изменения в параметрах принтера.

Командой **Print** печатается файл, вызванный в поле рисунка.

Команды **Swap** и **Overlay** предназначены для работы в режиме разводки печатных плат. Первая меняет цвета слоев, вторая – переключает режим изображения - "один слой" или - "два слоя".

В меню Special размещена также команда выхода из программы **Quit**.

Запись рисунка осуществляется через команду Save as в меню I-File. При вызове этой команды появляется всплывающая рамка, в которой набирается название рисунка, без расширения, например, ***ris1***, и нажимается клавиша ENTER. После сохранения я рекомендую выйти из программы через меню Special командой Quit. После вызова Quit появляется надпись в рамке, на которую следует установить курсор и щелкнуть левой кнопкой. Отмену записи рисунка и выхода из программы производят нажатием клавиши ESC. Выход из программы с сохранением правки и названия файла возможен через команду **Done/save** в меню Special.

Для входа в режим разводки плат необходимо в меню Special выбрать команду Options и в строке **Layout** установить требуемый размер бумаги, нажав на соответствующий квадрат. Программа автоматически устанавливает режимы (схемный или разводки) при вызове соответствующих файлов. Поэтому, вызвав файл **DEMO2** и дав команду Clear, вы войдете в режим разводки плат.

Программа имеет редактор пиктограмм радиоэлементов, с помощью которого можно пополнить библиотеки. Вход в редактор командой **Edit icon** или **New icon** в меню Edit.

Для распечатки файлов необходимо установить общий тип принтера, например, **IBM PROPRINTER** после входа в окно установки типа принтера командой **Printer** в меню Special**.** Этот общий тип позволяет распечатывать рисунки на матричном принтере Epson LX-100, струйном Canon BJ-200. В окне установки типа принтера можно установить кроме названного следующие общие типы принтеров: IBM PROPRINTER HQ, IMAGEWRITER, IMAGEWRITER 160 DPI, IMAGEWRITER 75 DPI, HP LASERJET 75 DPI, HP LASERJET 100 DPI. Распечатка файла производится командой Print в меню Special.

Литература

1. Сухов Н.Е. Программа полуавтоматической разводки печатных плат "Artwork", или "Рутинный труд на плечи машин"//Радіоаматор.-1995.–№3.–С. 27-29.



Есть проблема – ищем решение

Эмуляторы игровых видеоприставок

С. М. Рюмик, г. Чернигов

От редакции. Поводом для публикации послужило письмо Ширяева Сергея из города Желтые Воды. Он пишет: "Меня заинтересовала статья в журнале "Радіоаматор" №4-6/2000 год о подключении Dendy-картриджей к ПК. Но ведь "Dendy" – это 8-битная приставка начального уровня. Существуют ли способы запуска на компьютере IBM дисков от приставки "Sony PlayStation 32 bit"? В нашем городе ходит легенда о существовании специальной программы-эмулятора, но ее никто не видел".

Идея эмуляции программ различных компьютерных платформ уже несколько десятилетий привлекает внимание программистов и электронщиков. По определению, эмуляция – это процесс, в котором одна система (более мощная) используется для копирования действий другой системы (менее мощной). Различают программные и программно-аппаратные эмуляторы. Для имитации работы игровых приставок используют исключительно программные эмуляторы.

Суть проста – на IBM-совместимом компьютере запускается специальная программа, которая имитирует работу центрального процессора, ОЗУ, ПЗУ, периферийных БИС приставки в режиме реального времени. Вместо телевизионного изображения формируется картинка на экране монитора, звук воспроизводится через колонки звуковой карты, функцию джойстика обычно выполняет клавиатура или IBM-джойстик.

Менять игры можно двумя способами. Первый способ предполагает считывание игры с жесткого диска компьютера. Хранению подлежат образцы ПЗУ картриджей и образцы файлов CD-ROM с загрузчиками. Образцы ПЗУ картриджей для "Dendy" и "Sega Mega Drive-II" легко получить самостоятельно, воспользовавшись несложными приспособлениями [1, 2]. Для мультимедийных приставок типа "PlayStation" задача труднее, поскольку считывание нестандартных файлов с CD-ROM и написание загрузчиков требуют знаний программных особенностей приставок, а фирмы-изготовители держат подобную информацию в строжайшем секрете.

Выход был найден в непосредственном считывании данных с "приставочных" лазерных дисков через CD-ROM компьютера, так как их физические форматы удовлетворяют требованиям ISO 9660/XA (длина сектора 2048 байт). Это второй способ загрузки игр, причем решение задачи по сопряжения CD-форматов полностью ложится на плечи программистов. О том, что данная проблема имеет решение, свидетельствуют "залежи" эмуляторов в Интернете. Наиболее крупным сайтом является http://www.emuunlim.com, где собрана уникальная коллекция эмуляторов игровых приставок и домашних компьютеров, начиная от "Apple-II", "ZX-SPECTRUM" и заканчивая "Nintendo-64", "Dreamcast".

Например, одних только NES-эмуляторов (аналог 8-битной "Dendy") насчитывается 50(!). Из них можно выделить программу Nesticle (автор Sardu), которая обладает хорошим быстродействием и совместимостью. Еще одна распространенная у нас 16-битная приставка "Sega Mega Drive-II" также имеет на сайте клан эмуляторов, среди которых следует отметить DGen v1.21 (автор Dave,. http://www.dtmnt.com). Не забытой оказалась и 32-битная "PlayStation". В **таблице** приведены сведения об эмуляторах разной степени сложности. Большинство из них используют принцип "Emulator wants to be free!" и являются свободно распространяемыми. Исключение составляют полная версия программы "Bleem!" и проект "Virtual Game Station" (около 500 протестированных игр).

Исторически первым появился эмулятор "PSEmu" (1997 г.). Идеи, заложенные в нем, нашли свое развитие в профессиональной версии "PSEmu Pro", в которой впервые использована технология Plugins - подключение программных модулей (драйверов), отвечающих за конкретные периферийные устройства (графические и музыкальные карты, джойстики, модификации CD-ROM). Созданная базовая библиотека стала основой для последующих эмуляторов, например, FPSE.

Из протестированных программ лучшие результаты получены на "PSEmu Pro" и "Bleem! (demo)". Однако, имея конкретный компьютер и конкретный диск от "PlayStation", придется потратить немало времени на подбор параметров эмулятора, прежде чем с вероятностью 50% удастся запустить игру и то, скорее всего, в замедленном темпе. Причины следует искать, внимательно читая прилагаемые файлы "help.txt", консультируясь с коллегами и "скачивая" дополнительные программы из Интернета.

В целом, быстродействие эмулирующей системы должно быть на один-два порядка выше, чем эмулируемой. Общие "болезни" эмуляторов: пониженное быстродействие, большая зависимость от аппаратной конфигурации IBM PC, сложность управления с клавиатуры, отсутствие читаемости разных типов дисков. Это означает, что, вероятно, придется искать подходящий тип звуковой и графической карты (3DFX, Voodoo), переходить на мультистандартные высокоскоростные CD-ROM и даже ставить процессор P-II (P-III), именно, от фирмы Intel.

Логичен вопрос: "А зачем, вообще, нужны эмуляторы приставок и эмуляторы устаревших типов компьютеров?" Разные пользователи приводят разные доводы, подытожим их.

1. "Старые" игры нужно сохранить для истории. Это материал серьезных научных изысканий специалистов, занимающихся исследованием феномена компьютерных игр, как общественного явления конца XX столетия. Например, только благодаря эмулятору компьютера "Chip8" можно увидеть на экране IBM PC одну из первых игр в теннис PONG, датированную 1972 годом!

2. Банк данных, включающий игры различных компьютерных платформ, необходим программистам-дизайнерам и разработчикам игр – это уникальная возможность почерпнуть новые идеи, "перелицевав" старые. Вспомните хотя бы компьютер "Amiga" с его великолепными графическими эффектами.

3. Существуют "старые, добрые" игры, многие из которых, несмотря на простоту и наивность, оставили массу приятных воспоминаний у пользователей. Да и детям, осваивающим IBM PC, на первых порах можно было бы показать знакомые с приставочных времен игровые программы или русифицированные квесты и головоломки, которых так много было написано для "ZX-SPECTRUM".

4. Для тех, кто любит программирование, уяснение принципов работы эмуляторов могло бы стать хорошей школой и мощным стимулом познания. Например, разработчики "PSEmu Pro" приглашают к сотрудничеству программистов, предоставляя возможность свободного владения пакетом PPDK (PSEMU PLUGIN DEVELOPER KIT) и исходными кодами.

Название	Текущая версия	Файл (файлы)	Автор, год	Домашняя страница
AdriPSX	V00.09.15 (DOS), v00.12.01 (Windows)	adripsx-dos.zip (256kb), adripsx-win.zip (37kb), AdriPSX-Installer.exe (948kb)	Roor Makurosu, 1999-2000	http://adripsx.psxemu.com
Bleem!	V1.5b (Windows)	Demo-v1_4.zip (246kb), bleem-v1_58.exe (935kb)	bleem LCC (USA), 1998-1999	http://www.bleem.com
FPSE	V0.8beta1 (Windows)	Fpse08B1.zip (400kb)	BERO & LDChen, 1999-2000	http://fpse.emusphere.com
Jackal	V0.009 (Windows)	Jackal.zip (163kb)	Expert & Floating Point, 1999	http://jackal.psemu.com
PSEmu	DOS, Windows	Pse.exe (200kb)	Duddie (Польша), 1997-1998	Проект остановлен
PSEmu Pro	V1.0.21b (Windows)	PSEmuPro1020.exe (1070kb), PSEmuPro1021b.exe (271kb)	Vision Thing, 1998-1999	http://www.psemu.com http://i.am/psemu
PSinex	V0.025 (Windows)	Psinex0025.zip (241kb)	PsYcHoJaK (USA), 2000	http://psinex.psxemu.com
PSyKe	V0.2.0 (Windows)	Psyke020f.zip (341kb)	G.Bajo & S.Crosara, 1998	http://www.psyke.com
Virtual Game Station	V1.4 (Windows)	–	Connectix Corporation, 2000–2001	http://www.virtualgamestation.com

Литература

1. Рюмик С. Подключение DENDY-картриджей к IBM PC//Радіоаматор.- 2000.- №4.-С.38-39; №5.-С.38-39; №6.-С.44-45.
2. Рюмик С. Подключение SEGA-картриджей к IBM PC//Радіоаматор.- 2000.- №12.-С.27-28;2001.-№1.-С.26-27.

Схемы автоматической идентификации (iButton) производства Dallas Semiconductor

П. Вовк, г. Киев

Электронные ключи в виде герметичных модулей из высокопрочной нержавеющей стали **(рис.1)** на сегодняшний день являются самым надежным средством идентификации. Все электронные ключи содержат уникальный 64-битный код, позволяющий гарантировать не менее 278 триллионов комбинаций, что, конечно, превышает даже теоретические возможности для подбора и декодирования ключа. Это дает возможность использовать простейшие электронные ключи для систем разграничения доступа, кодирования и декодирования информации. Дополнительные возможности ключей позволяют значительно расширить сферу их применения.

Редакция журнала ранее печатала статью А. М. Бершадского, Л. Ф. Бурдыка, С. А. Овчаренко "Модуль разграничения доступа" (РА, 1/98, с.27), где на примере простейшего идентификационного устройства DS1990A (64-битное однократно программируемое лазером ПЗУ) рассматривается внутренняя структура и принцип действия миниатюрных носителей информации семейства TOUCH-MEMORY, являющихся электронным кодовым ключом. Здесь же представлены примеры практического использования ключей - на базе модуля реализована схема управления воротами с ограниченным доступом, которые имеют электрический привод и открываются с вынесенного к проезжей части считывателя; кодовый замок реализует простую функцию "Свой - открыть", а в качестве примера устройств для доступа к пользованию различными устройствами представлена схема выключателя, в котором логика работы модуля реализует функцию "Свой" - "Вкл.", "Свой" - "Выкл.".

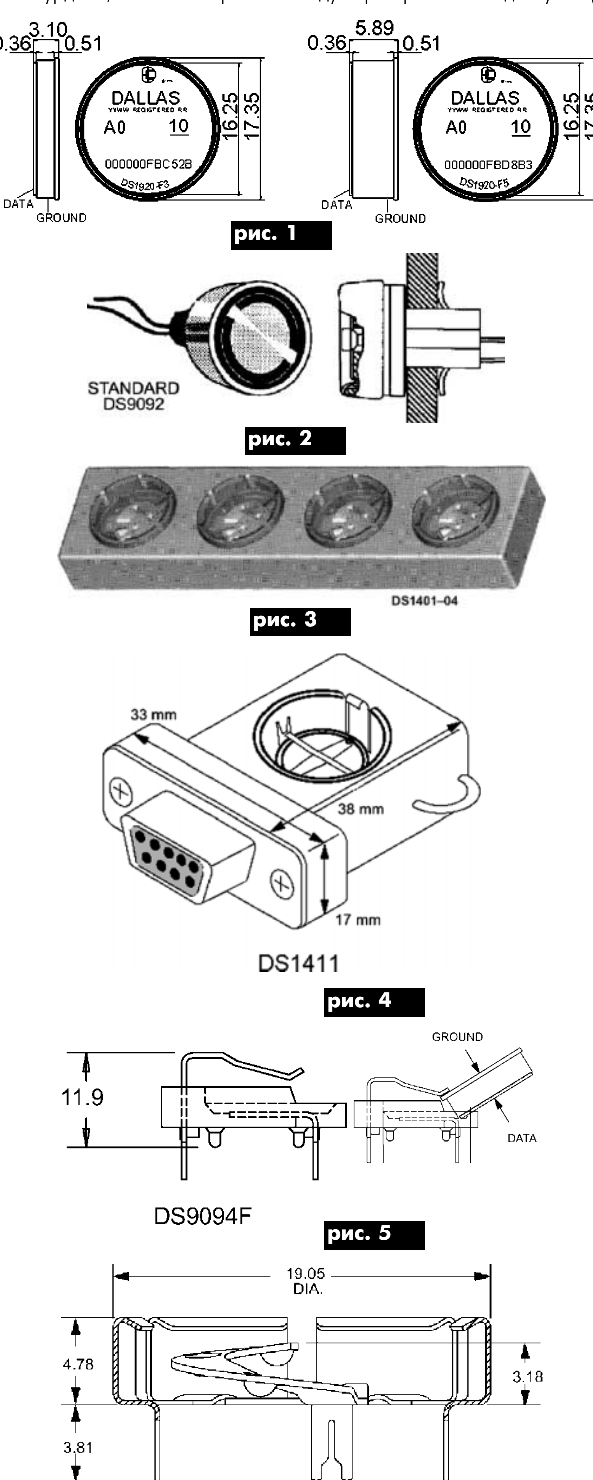


рис. 1

рис. 2

рис. 3

рис. 4

рис. 5

рис. 6

На сегодняшний день имеется довольно большое семейство электронных ключей, которое широко применяется как по основному профилю (разграничение доступа и защита информации), так и во множестве других (в транспорте, сельском хозяйстве, пищевой промышленности и т.д.). Это обусловлено широкими возможностями iButton и большим выбором аксессуаров. Ниже кратко описаны основные возможности электронных ключей производства Dallas Semiconductor:

DS1920 – уникальный 64-битный идентификационный номер, измерение температуры в диапазоне от –55 до +100°С с точностью 0,5°С, время измерения температуры не более 0,2 с, 2 байта EEPROM.

DS1921 – уникальный 64-битный идентификационный номер, измерение температуры в диапазоне от –55 до +85°С с точностью 1°С, встроенные часы реального времени в BCD формате, программируемый в диапазоне от 1 до 255 мин интервальный таймер, сохранение до 2048 значений измеренной температуры во встроенной энергонезависимой памяти, 4096 бит EEPROM.

DS1971 – 256 бит EEPROM, программная защита от записи.

DS1973 – 4096 бит EEPROM.

DS1982/DS1985/DS1986 – 1024/16384/65536 бит EPROM с функцией "Add Only" – запись данных на свободное место без изменения уже существующих данных .

DS1990A – уникальный 64-битный идентификационный номер.

DS1991 – 1152 бита EEPROM, защищенной от записи и считывания 64-битным паролем.

DS1992/DS1993 – 1024/4096 бит EEPROM.

DS1994 – 4096 бит EEPROM, встроенные часы реального времени в BCD формате, счетчик времени работы во включенном состоянии и циклов включения, программируемый генератор прерываний от часов реального времени, счетчика времени работы и (или) от счетчика циклов включений.

DS1995/DS1996 – 16384/65536 бит EEPROM общего назначения.

Все электронные ключи поддерживают однопроводный интерфейс MicroLan со скоростью обмена данными до 142 кбит/с.

Фирма Dallas Semiconductor производит также большое число аксессуаров, необходимых для применения iButton. Для перечисления всего спектра аксессуаров необходим значительно больший объем, чем объем журнальной статьи, поэтому здесь приведены только некоторые из наиболее популярных и необходимых моделей - это считыватели **(рис.2,3)**, адаптеры к COM-порту PC **(рис.4)**, держатели для печатного монтажа **(рис.5,6)**, брелок-держатель для ношения электронного ключа на одном кольце с обычными ключами **(рис.7)**. Полную информацию о электронных ключах и аксессуарах к ним можно получить в сети Internet по адресу: http://www.ibutton.com.

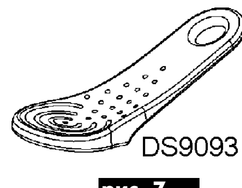
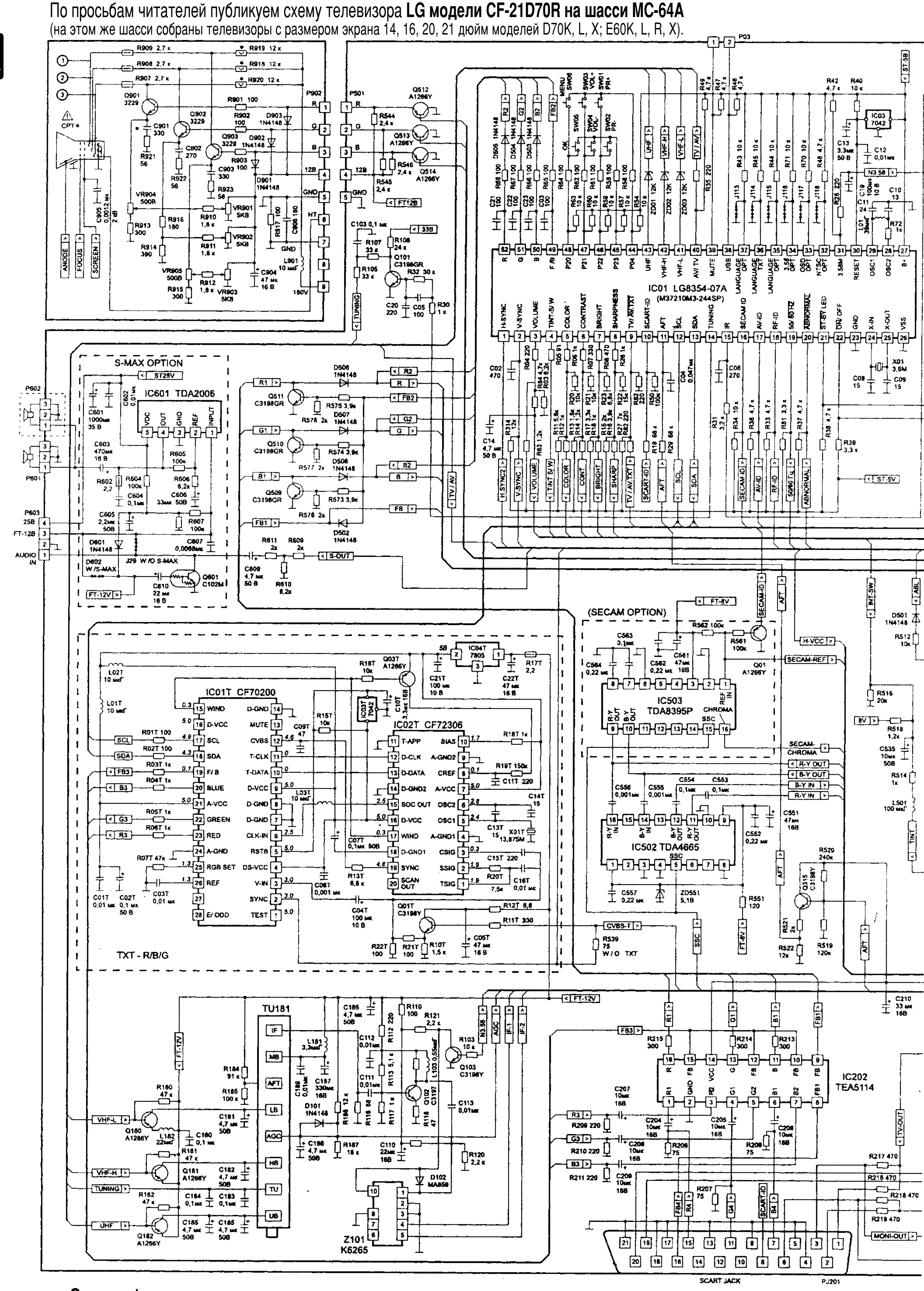


рис. 7

По просьбам читателей публикуем схему телевизора **LG модели CF-21D70R на шасси MC-64A**

(на этом же шасси собраны телевизоры с размером экрана 14, 16, 20, 21 дюйм моделей D70K, L, X; E60K, L, R, X).



Основные технические характеристики

Принимаемые стандарты вещания: B, G, I, D, K, K1, M.

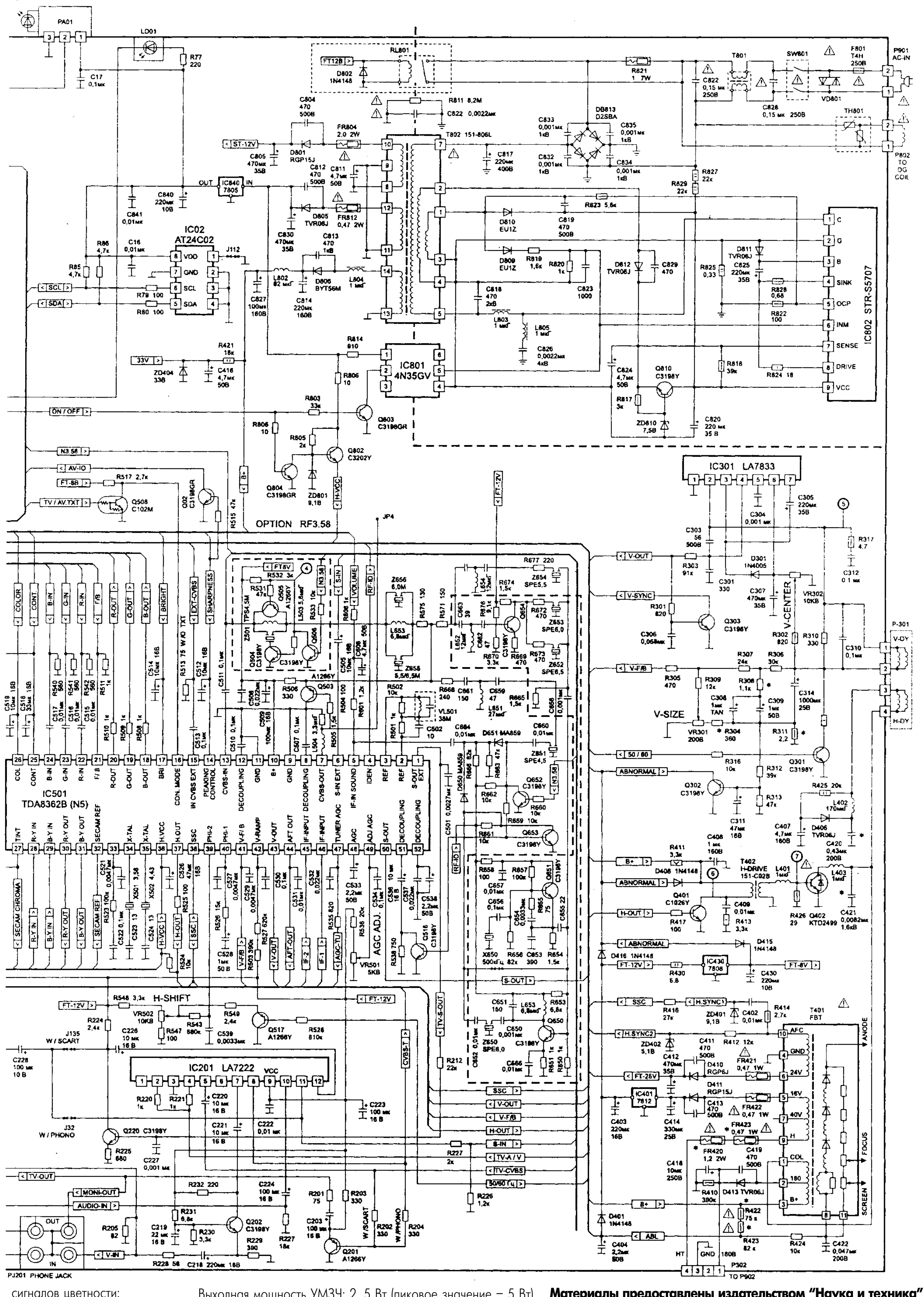
Системы цветного телевидения: PAL, SECAM, NTSC 4, 43, NTSC 3, 58 (с НЧ входа).

Диапазон частот тюнера (с синтезом напряжения, память на 80 программ):

VHF H (172, 25...463, 25 МГц);

UHF (471, 25...863, 25 МГц).

Промежуточные частоты:



сигналов цветности:
PAL – 33, 57 МГц;
SECAM – 33, 60 и 33, 75 МГц;

Выходная мощность УМЗЧ: 2, 5 Вт (пиковое значение – 5 Вт).
Система управления: OSD (дисплей на экране).
Разъемы НЧ входа/выхода:

Материалы предоставлены издательством "Наука и техника",
Санкт-Петербург (812) 567-70-26,
Киев (044) 559-27-40, e-mail:nit@alfacom.net



Кнопки, выключатели, переключатели от фирмы AMEGA

Корейская фирма "Amega -Tech"("Hanil") производит и поставляет широкий ассортимент различных малогабаритных кнопок, переключателей и выключателей, применяемых как для одиночного использования, так и для изготовления клавиатур, наборных панелей.

Отличительной особенностью изданий является использование при изготовлении современных высококачественных материалов, как, например, Nylon 66, которые позволяют производить пайку при температуре припоя до 350 ±10°C со временами пайки до 3 с без ухудшения эксплуатационных характеристик изделия.

Выпускаемые изделия имеют высокое качество и надежность, что в сочетании с невысокой ценой делает их все более привлекательными как на мировом рынке, так особенно и в странах СНГ.

Продукция сертифицированна в соответствии с международными стандартами качества ISO 9000 и ISO 9002.

Одной из важных характеристик данной группы является количество тактовых циклов гарантированного срабатывания. В изделиях "Amega-Tech" данный показатель составляет для ряда типов до 1 000 000 циклов.

В ассортименте представлены как традиционные, так и влагозащищенные, и со светодиодной индикацией изделия.

Дополнительно фирма "Амега-Тех" производит ряд аксессуаров: колпачки для кнопок различных цветов, телефонные рычаги.

рис. 1 рис. 2

рис. 4 рис. 5

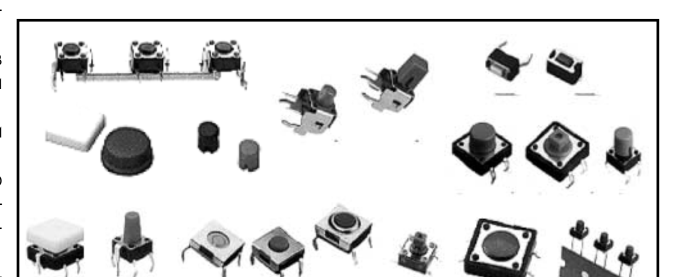


рис. 3



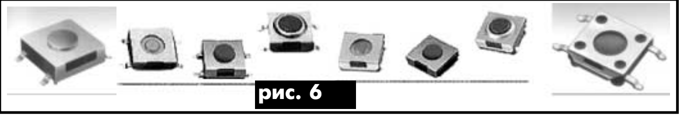




рис. 6

PS2246 PS2246A PS2246B PS2246J

рис. 7

Ползунковые миниатюрные выключатели и переключатели (рис.1)

Максимальное сопротивление в замкнутом состоянии 20 х10^{-3} Ом
Минимальное сопротивление в разомкнутом состоянии 100 МОм
Усилие переключения 200±100 г
Максимальное напряжение 30 В
Максимальный постоянный ток 0,2 А
Группы контактов 1С-2Р, 2С-2Р, 2С-3Р
Количество циклов переключения 10000

Кнопки с фиксацией (рис.2)

Максимальное сопротивление в замкнутом состоянии 20 х10^{-3} Ом
Минимальное сопротивление в разомкнутом состоянии 100 МОм
Усилие переключения 140±50 ... 300±150 г
Максимальное напряжение 30 В
Максимальный постоянный ток 0,1 А
Группы контактов 4С-2Р, 2С-2Р, 6С-2Р, нормально замкнутые, нормально разомкнутые
Количество циклов переключения 10000
Дополнительно комплектуются колпачками различных цветов

Тактовые кнопки (рис.3)

Миниатюрные кнопки для применения в широком спектре радиоэлектронной аппаратуры. Для некоторых требуются колпачки, толкатели и т.п. Монтаж – на плату.

Максимальное сопротивление в замкнутом состоянии 100 х10^{-3} Ом
Минимальное сопротивление в разомкнутом состоянии 100 МОм
Усилие переключения 160±30 ... 260±50 г
Максимальное напряжение 12 В
Максимальный постоянный ток 0,05 А
Количество циклов переключения 100000 ... 1000000
Материал – Nylon66
Дополнительно комплектуются колпачками различных цветов

Влагозащищенная кнопка (рис.4)

Кнопка со светодиодной индикацией (рис.5)

Выпускают с различным цветом свечения, комплектуют колпачками.

Псевдосенсорные кнопки (рис.6)

Телефонные рычаги (рис.7)

Максимальное сопротивление в замкнутом состоянии 500 х10^{-3} Ом
Минимальное сопротивление в разомкнутом состоянии 100 МОм
Усилие переключения 70 г
Максимальное напряжение 48 В
Максимальный постоянный ток 0,2 А
Группы контактов 2С-2Р, 3С-2Р
Количество циклов переключения 10000

В статье **"Еще раз о питании ламп дневного света"** А.М.Вахненко (Электрик, 11/2000, с.24) напоминает, что старые люминесцентные лампы - это лампы, у которых люминофор уже теряет свою активность, возле концов слева и справа - огромные черные пятна. Такую лампу не грех и выбросить, тем более что потребляемая мощность у лампы очень большая. Поэтому лучше приобрести новую импортную лампу дневного света. В настоящее время это не проблема (проблема достать отечественную), стоимость ее на рынке примерно 3 грн., а сила света почти в 2 раза выше. Эту лампу следует подключить к схеме генератора, собранного на двух высоковольтных транзисторах **(рис.1)**. Следует отметить, что любители старых ламп (с перегоревшими нитями накала) также могут использовать их в данной схеме.

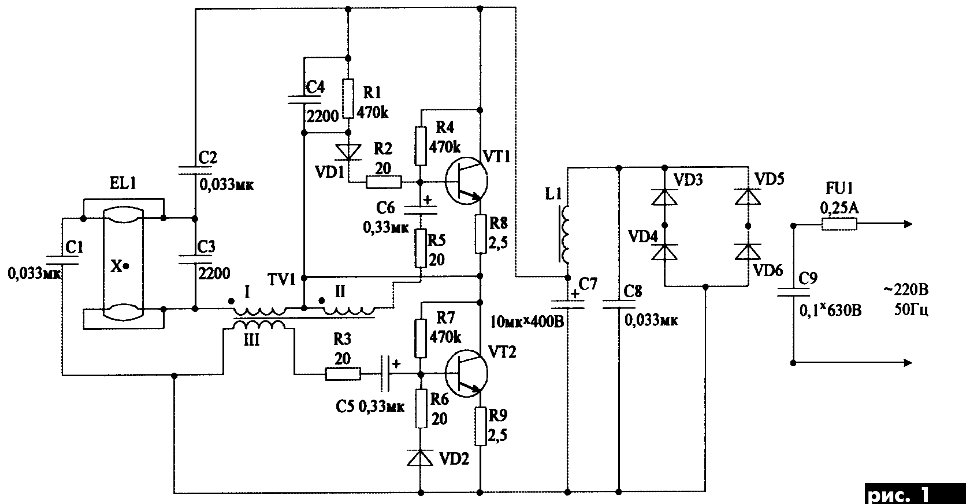


рис. 1

Детали. Резисторы типа МЛТ-0,25, за исключением R8 и R9 (их надо намотать манганиновым проводом диаметром 0,25 мм, длина проволочек 20 мм). Лампа EL1 – 20-ваттная, хотя следует отметить, что 18-ваттная лампа (отличие этих ламп - меньший диаметр, примерно 25 мм) дает освещенность на 10-15% больше. Конденсаторы желательно применить керамические или слюдяные типа КТ-2, КСО или К73-17, С1-С4 на напряжение не ниже 500 В; С5 и С6 также желательно типа К73-17, их можно заменить на электролитические типа К50-53 на напряжение не ниже 50 В (хотя надежность схемы при этом снизится). С7 - электролитический конденсатор, для повышения КПД желательно его емкость увеличить до 20 мкФ; С8 и С9 - конденсаторы типа К73-17 на напряжение не ниже 630 В. Дроссель L1 стандартный типа ДМ (индуктивность 0,1-0,5 мкГн). Диоды VD1-VD6 типа КД209 с любым буквенным индексом, VD3-VD6 можно заменить на КЦ402, КЦ405, КД105, Д226. Транзисторы пластмассовые типа КТ8164, КТ858 (несколько хуже КТ850Б), металлические типа КТ840, КТ838. Неплохо работает КТ809, хотя сила света лампы на 10-15% меньше. Следует обратить внимание на изготовление импульсного трансформатора. Сердечник трансформатора броневой типа Б-18 или Б-22 из феррита марки 2000НМ. При сборке необходимо оставить зазор 0,2 мм, это может обеспечить бумага, проложенная между чашками. Первичная обмотка намотана проводом ПЭВ-2 диаметром 0,23 мм, длина провода 7,5 м. Вторичная и третья обмотки имеют по 6 витков аналогичного провода. Броневой сердечник можно заменить Ш-образным из того же феррита. Омическое сопротивление первичной обмотки составляет 5 Ом.

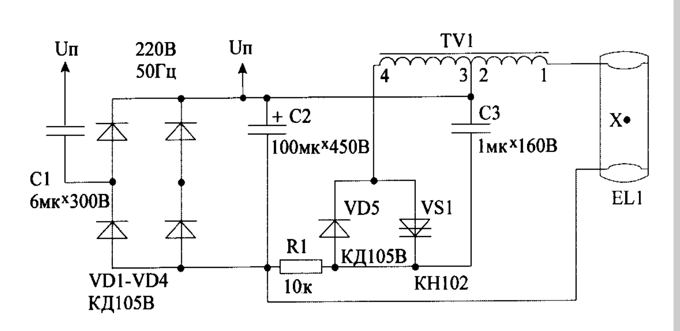


рис. 2

Настройка. Если схема не работает, необходимо поменять местами концы третьей обмотки. Ток, потребляемый работающей схемой, 50-60 мА. Для запитки ламп постоянным напряжением можно порекомендовать схему, изображенную на **рис.2**. В схеме уверенно работают динисторы с любым буквенным индексом, начиная с А. В качестве трансформатора TV1 используется промышленный типа Д-29-1,2-0,28. Несколько хуже работает Д-20-1,2-0,2, ввиду того что потребляемый ток лампы больше 200 мА, температура нагрева дросселя достигает 50°С. Диоды VD1-VD5 типа КД105 или Д226. Резистор R1 типа МЛТ-2. Недостатки схемы: 1) если лампа старая и плохо запускается, резистор R1 начинает сильно нагреваться, так как генератор запуска, собранный на динисторе, работает непрерывно; 2) появление со временем черного пятна с одной из сторон лампы.

рис. 3

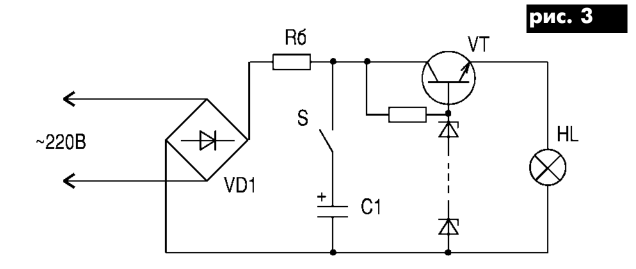


рис. 4

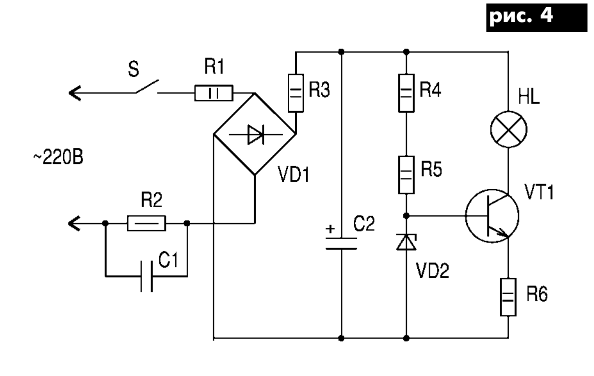


рис. 5

Статья С.А. Довженко **"Вернемся к лампочке"** (Электрик, 11/2000, с.26). Лампочки накаливания обладают рядом недостатков, один из которых -

мигание с частотой сети. Чтобы их исключить, лампу нужно запитать постоянным током, используя классическую схему выпрямителя **(рис.3)**, однако после выпрямления Uсети=220 В напряжение на C1 будет в 1,3-1,4 раза больше, т.е. 286-308 В, а на лампочку надо подать не более 240 В. Излишек напряжения (66-88 В) автор предлагает гасить с помощью дросселя. Таким образом, при токе 0,25 А (лампа 60 Вт) на дросселе в виде тепла будет выделяться 20 Вт. Для лампы 100 Вт эта величина еще больше. Для повышения напряжения в районах, где Uсети падает до очень низкого значения (150 -180 В), можно питать лампу постоянным током через стабилизатор последовательного типа **(рис.4)**. Если напряжение в сети выросло до приемлемых значений, конденсатор C1 можно отключить. Весь излишек напряжения (при Uсети=220 В) будет падать на резисторе R6 и транзисторе VT1. Как следствие, на них будет выделяться немалая мощность и рассеиваться в виде тепла. Чтобы уменьшить эти потери применен гасящий конденсатор C1 **(рис.5)**, позволяющий еще до выпрямления погасить часть переменного напряжения. Выпрямленное напряжение на C2 получается порядка 230 В, что вполне достаточно для нормальной работы генератора тока на VT1. Ток нагрузки Iг задается резистором R6. Для лампы 60 Вт I=0,25 А. Величину тока Iг рассчитывают по известной формуле для генератора тока: I=Uопорн−−0,66В/Rэ. При Uопорн==Uбазы=3,75 В (КС139А) для тока 0,25 А Rэ=R6=12 Ом. Ток стабилитрона и ток базы VT1 задаются резисторами R4 и R5.

Детали. Количество резисторов (2 шт.) определяется большой величиной рассеиваемой ими мощности: R4=R5=13 кОм (МЛТ-2). Транзистор VT1 выбирают из условий Uкэ=300 В, Ii=10 А, например, КТ854А,Б. Резистор R1 ограничивает ток заряда конденсатора C1 в момент включения и выбран равным 10 Ом (типа МЛТ-2). Резистор R3 ограничивает ток заряда конденсатора C2 при включении схемы и выбран равным 10 Ом (типа МЛТ-2). Конденсатор C2 - электролитический типа К50-31 100 мкФ х 350 В. Емкость гасящего конденсатора C1 определяется величиной нагрузки. Для лампы 60 Вт C1=20 мкФ х 300 В. Здесь лучше применить неполярный конденсатор типа МБГО, МБГО-2, МБГЧ либо подобные. Для нагрузки 100 Вт емкость конденсатора C1 должна быть больше (его емкостное сопротивление Xc меньше). Для разряда этого конденсатора после выключения схем служит резистор R2=30 кОм типа МЛТ-0,5. Диодный мост выбирают исходя из тока нагрузки.

Схема генератора тока позволяет стабилизировать (в некоторых пределах) напряжение на нагрузке (лампе). Плавный запуск лампы обеспечивается: гасящим конденсатором C1 (Xc~160 Ом), включенным последовательно с нагрузкой; конденсатором C2, при заряде которого напряжение на нагрузке растет плавно от нуля; балластными резисторами R1 и R3; генератором тока, ограничивающим ток нагрузки (благодаря R6).

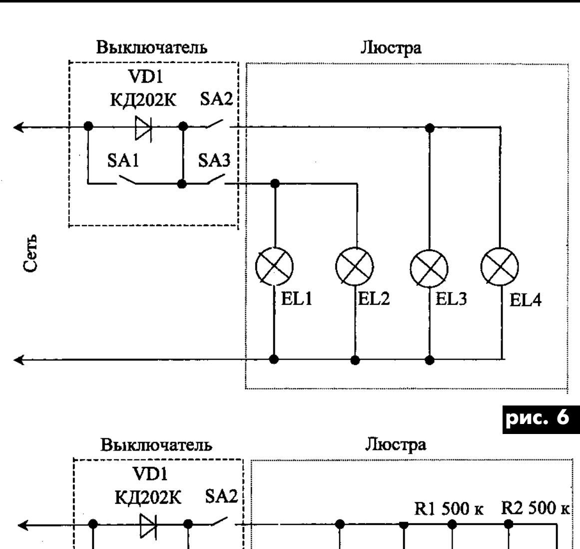


рис. 6

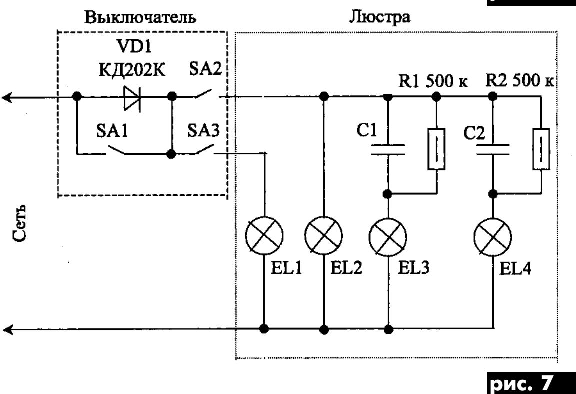


рис. 7

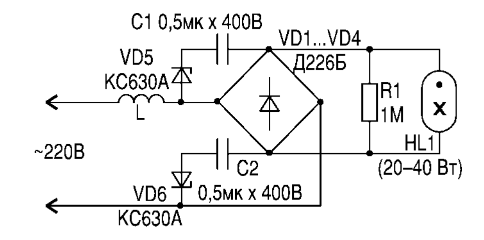


рис. 8

Конструкция. Все элементы схемы размещают в корпусе из изоляционного материала, на боковой стенке которого установлена розетка типа РД-1, в которую включают вилку настольной лампы или торшера. Из другой боковой стенки корпуса выводят сетевой шнур с вилкой для подключения к питающей сети. На лицевой панели корпуса устанавливают сетевой выключатель кнопочного или клавишного типа либо тумблер. Транзистор необходимо установить на небольшой радиатор - пластину размерами 40 х 40 х3 мм.

Наладка схемы сводится к нахождению оптимальной емкости гасящего конденсатора C1. Конденсаторы можно собирать в батареи, включая их в случае необходимости последовательно и (или) параллельно. Критерий оптимума 230 В на C2 при Uсети=220 В. Следующий этап - проверка правильности выбора Iг генератора. Критерий - 220 В на лампочке. Подгонка точного значения осуществляется резистором R6. При питании лампы накаливания постоянным током потребляемая ею мощность будет несколько меньше, чем при питании ее от сети переменного тока.

В статье К.В.Коломойцева **"Экономная люстра"** (Электрик, 10/2000, с.24) предлагается устройство, позволяющее при существующей трехпроводной системе включения люстры обеспечить пять ступеней регулирования освещенности помещения, экономя при этом электроэнергию и продлевая "жизнь" лампам накаливания до 4-5 лет, обеспечивает защиту ламп при включении люстры, когда сопротивление холодных нитей ламп мало и на них рассеивается значительная мощность, превышающая номинальную. Для выполнения схемы устройства (**рис.6)** необходимы стандартный трехполюсный (трехклавишный) выключатель, диод, конденсаторы и резисторы. Штатный двухполюсный выключатель следует отключить и изъять, а вместо него установить трехклавишный, один из контактов которого зашунтировать диодом, установив его на плате выключателя со стороны распорных лапок. Этот диод обеспечивает подвод к лампам EL1 и EL2 люстры половинную мощность. Последовательно с

лампами EL3 и EL4 включают конденсаторы, которые совместно с диодом позволяют получить дополнительную ступень регулировки освещенности. Резисторы, шунтирующие конденсаторы, обеспечивают разряд конденсаторов при отключении люстры или включателя SA2 в случае неисправности разрядной цепи, состоящей из ламп люстры. Кроме того, емкость конденсаторов рассчитана так, чтобы напряжение на лампах EL3 и EL4 было несколько пониженным, что значительно продлевает их "жизнь", т.е. увеличивается наработка на отказ этих ламп. В момент включения эти конденсаторы обеспечивают защиту ламп EL3 и EL4, так как их емкостное сопротивление примерно того же порядка, что и сопротивление ламп накаливания, в результате чего они ограничивают бросок пускового тока через холодную спираль лампы, имеющей малое сопротивление.

Конструкция. Конденсаторы и резисторы размещают в декоративном стакане люстры у потолка. Если люстра трехрожковая, то лампу EL4 с конденсатором и резистором из приведенной схемы надо исключить. При пятирожковой люстре пятую лампу подключают параллельно лампе EL2. Контактная группа SA1 устройства управляется левой клавишей выключателя, а контактные группы SA2 и SA3 соответственно средней и правой клавишами. При включении люстры первоначально нажимают клавиши SA3 или SA2 (правая или средняя клавиша), при этом лампы светят вполнакала. Включая SA3 и SA1, к лампе EL1 подводится полная мощность, и она светит в полный накал. Нажатием клавиш SA2 и SA1 зажигают лампы EL2, EL3, EL4, причем лампа EL2 работает с полным накалом, а лампы EL3 и EL4 - с небольшим недокалом. При включении лампа EL2 защищается диодом, а лампы EL3 и EL4 - конденсаторами. И наконец, нажатие клавишей выключателя в порядке SA3, SA2, SA1 приводит к включению всех ламп люстры с защитой их при включении. Включать люстру всегда следует с первой ступени регулирования. Отказавшись от одной ступени регулирования, можно упростить устройство, исключив из него конденсаторы и резисторы **(рис.7)**. В четырехрожковой люстре лампы в большинстве случаев соединены попарно, поэтому никаких изменений в схеме включения делать не надо. Заменяем только двухполюсный выключатель на трехполюсный и устанавливаем на его плате диод, который шунтирует одну контактную группу. Порядок управления люстрой остается тот же, что и для схемы на рис.6.

Детали. Конденсаторы удобнее применять малогабаритные, например, типа К73-11 емкостью 2,2 мкФ на номинальное напряжение 250 В, составляя из них необходимую батарею для лампы соответствующей мощности. Так, для лампы на 40 Вт достаточно двух конденсаторов, соединенных параллельно, а для ламп на 60 и 75 Вт - трех конденсаторов, 100 Вт - четырех конденсаторов. Возможно использование конденсаторов типа К73-17 на 1 мкФ, 250...400 В, имеющих меньшие габариты.Резисторы типа МЛТ-0,5. Диоды типа КД202 с буквенными индексами К, М, Р (ток 3 А, обратное напряжение не ниже 400 В).

Статья Б.Будянского **"Вечный светильник"** (Радіоаматор, 10/1999, с.43). Лампы дневного света не лишены недостатка: при частом включении выходит из строя одна из двух нитей накаливания, которая служит для поджигания газа в лампе. При этом лампу, как правило, выбрасывают.На **рис.8** показана схема, позволяющая использовать лампу дневного света с оборванными нитями накала. Для этого нужно удалить из светильника стартер и закоротить выводы лампы с обеих сторон. В "вечном" светильнике можно использовать и рабочие лампы.

"Индикатор состояния удаленного осветителя", О.Н.Коваль (Электрик, 8/2000, с.26). Иногда возникает необходимость контроля горения и целости электролампочки, когда выключатель находится в другом помещении (например, подвал, погреб или курятник). Бывает и так, что выключатель включен, а лампочка не горит: или перегорела, или пропал контакт в патроне либо выключателе. Эту проблему решила установка простого и безотказного устройства **(рис.9)**, которое индицирует протекание тока в цепи осветительной лампы и находится возле выключателя, где S - выключатель освещения; HL - осветительная лампа мощностью 60-100 Вт; VD1...VD6 - балластные диоды; VD7 - светодиодный индикатор. При протекании тока через балластные диоды на них падает напряжение, достаточное для свечения светодиода. Подключить устройство можно в любой удобной точке электрической цепи (до либо после выключателя) или в разрыв второго провода, идущего к лампе.

Индикатор не критичен к деталям. В качестве балластных диодов можно использовать любые малогабаритные с допустимым прямым током не ниже потребляемого тока осветителя и любым рабочим напряжением (для ламп мощностью 60-150 Вт можно использовать КД208, КД209, КД212, КД215, КД217 и т.п., а для ламп мощностью до 60 Вт - КД105, КД106, Д226, Д237 и т.п.). Более мощная нагрузка потребует и более мощных диодов, при этом в каждой ветви надо поставить по два диода. Светодиод должен иметь постоянное прямое напряжение 1,7... 2,2 В при токе не менее 10 мА (АЛ307А,Б или любые импортные с красным, оранжевым или желтым цветом свечения).

Конструкция индикатора оставляет простор для творчества. При большом желании и некоторой изощренности его можно разместить даже в корпусе самого выключателя.

В статье А.Браницкого **"Радиотрансляционная сеть - аварийный источник электроэнергии"** (Электрик, 7/2000, с.29) для освещения в экстренных случаях, например при перебо-

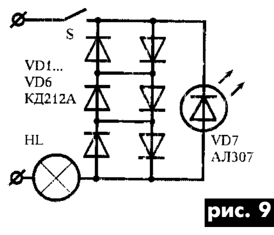


рис. 9

ях в электроснабжении, использовать энергию от радиотрансляционной сети **(рис.10)**. Энергия снимается с понижающего трансформатора Т1 и поступает на лампу накаливания HL1 через сглаживающий фильтр, образованный диодами VD1 -VD4 и конденсатором С1. Лампу можно подключить непосредственно ко вторичной обмотке трансформатора, но тогда будут сильные мерцания. В качестве HL1 можно применить лампу для карманного фонаря на 3,5 В 0,28 А или 2,5 В 0,15 А и т.п. Магнитопровод трансформатора Т1 можно собрать из пластин Ш16, толщина набора 24 мм. В **таблице** указаны ориентировочные данные обмоток трансформатора. В городах напряжение в радиосети обычно 15 В, в сельской местности 30 В. Намотка проводом марки ПЭЛ виток к витку с изоляцией между слоями и обмотками. Диоды VD1-VD4 могут быть практически любые, рассчитанные на ток, протекающий в лампе. Конденсатор С1 типа К50-6. Штеккер ХР1 должен быть специальным для включения в радиорозетку, чтобы случайно не включить его в осветительную сеть. Аналогичное устройство в экстренных случаях можно подключать и к телефонной сети, используя энергию

Таблица

Напряжение радиосети, В	30	15	30	15
Число витков на I обмотке	1050	525	1050	525
Диаметр провода на I обмотке, мм	0,26	0,36	0,16	0,23
Тип лампы	3,5 В	0,28 А	2,5 В	0,15 А
Число витков на II обмотке	100	100	71	71
Диаметр провода на II обмотке, мм	0,85	0,85	0,65	0,65

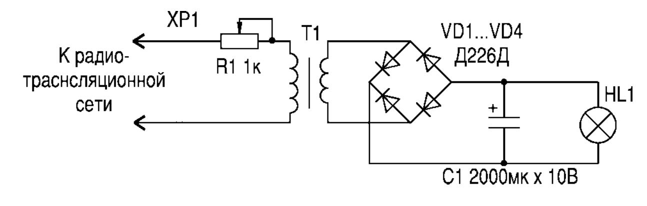


рис. 10

телефонных гудков, только первичная обмотка трансформатора должна соответствовать напряжению на телефонной линии. Устройство желательно снабдить резистором R1 для регулировки освещенности. Он может быть типа ППЗ или СП1. В качестве Т1 можно использовать трансформатор от стандартного абонентского репродуктора.

"Люминесцентные светильники из бросовых деталей", В.Банников (Радіоаматор, 6/1999, с.40). Люминесцентные лампы экономичнее обычных ламп накаливания, да и существенно долговечнее их. Поэтому читатели проявляют интерес к трубкам традиционных "цилиндрических" ламп дневного света (ЛДС), особенно к маломощным лампам – от 18 до 30 Вт. Однако не всегда доступны нужные дроссели (так называемые аппараты пускорегулирующие) или высоковольтные (400 В и более) конденсаторы. Вместе с тем каждодневно буквально на свалку выбрасывают громоздкую (но еще вполне пригодную) арматуру от отслуживших свой срок ламп мощностью 30; 40; 80 и 100 Вт. Используя годные детали от таких светильников, вполне можно зажечь небольшие (сравнительно короткие) лампы мощностью 18; 20; 27 и 30 Вт, которые наиболее подходят для бытовых нужд. Балластные дроссели старых светильников имеют следующее обозначение: 1УБИ-20/220, 2УБИ-20/220, 1УБИ-30/220, 1УБИ-40/220, 1УБИ-80/220 и 1УБИ-100/220, например, в обозначении дросселя 2УБИ-20/220 (новая маркировка 2И20-А-01-017) цифра "2" обозначает, что этот дроссель рассчитан на одновременную работу с двумя лампами (а цифра "1" – с одной лампой), буквы "УБИ" обозначают, что устройство балластное индуктивное; цифры "20" – номинальную мощность обслуживаемой лампы (в ваттах); цифры "220" – номинальное напряжение сети (в вольтах). Кроме того, встречаются дроссели, в обозначении которых вместо букв "УБИ" указано "УБЕ", т.е. с емкостным сдвигом фазы. Такие дроссели подключают через специальный (фазосдвигающий) высоковольтный конденсатор. Делается это для того, чтобы мерцания одной лампы светильника были сдвинуты по времени относительно мерцаний другой лампы, подключенной к сети через дроссель "УБИ" напрямую (без конденсатора). Вообще, дроссель "УБИ" вполне можно заменить дросселем "УБЕ", поэтому дальше речь пойдет только о дросселях "УБИ". Схема включения ламп мощностью от 18 до 30 Вт представлена на **рис.11.**

Люминесцентная лампа EL1 включается не через один дроссель L1, а через два (с дросселем L2) или даже через три (с дросселем L3). За счет подбора нужных дросселей L1–L3 удается добиться свечения лампы EL1 в номинальном режиме (с требуемой мощностью). А автоматика (реле K1 с обмоткой и замыкающей контактной группой K1.1, диоды VD1, VD2 и оксидный конденсатор C1) нужна для того, чтобы обеспечить наиболее благоприятный режим запуска лампы EL1.

После замыкания контактов выключателя SA1 лампа стартера SK1 загорается, вследствие чего его биметаллические контакты, разогреваясь, замыкают цепь питания не только нитей накала самой лампы EL1, но и обмотки K1 электромагнитного реле. Положительные полуволны тока питания нитей проходят через диод VD2 и обмотку реле K1 (и сглаживающий пульсации тока конденсатор C1), а также через дроссели L1, L2 (а если нужно, то и L3). Отрицательные полуволны идут через те же дроссели и диод VD1, минуя обмотку реле K1. Как только стартер SK1 срабатывает, включается реле, замыкая своими контактами K1.1 дроссель L2 (либо L3). Поэтому питание нитей накала происходит повышенным током. Однако, как только контакты стартера SK1 остынут, они разомкнутся, разрывая цепь питания не только нитей, но и обмотки реле K1, вследствие чего контактная группа K1.1 разомкнется, подключая в цепь дроссель L2 (и L3).

В момент размыкания контактов стартера SK1 на обмотке дросселя L1 возникает высоковольтный импульс (за счет ЭДС самоиндукции), поджигающий лампу EL1. Если первая попытка "поджига" оказалась безуспешной, устройство автоматически будет повторять попытки (обычно не более двух-трех раз) до тех пор, пока лампа EL1 не загорится. Зажигание ЛДС приводит к тому, что лампа стартера SK1 уже не сможет (из-за пониженного до 80...100 В напряжения на горящей ЛДС) загораться, благодаря чему автоматика не будет влиять на режим горения. Продолжительность зажигания "холодной" лампы с данной автоматикой составляет около 1 с.

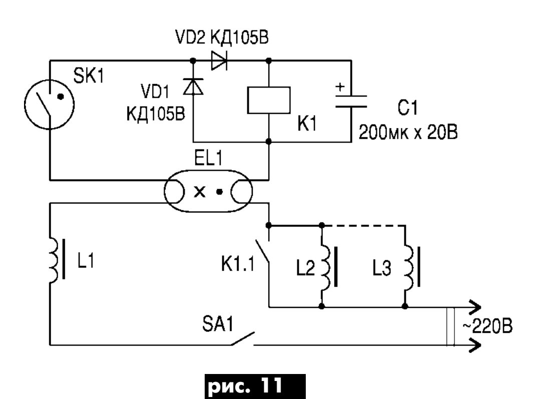


рис. 11

Экспериментально установлено, что с ней вполне работоспособны ЛДС не только с одной перегоревшей нитью накала, но и с обоими. Правда, тогда время "поджига" лампы возрастает до 3...5 с. Вышедшие из строя нити ЛДС замыкают непосредственно на самой лампе. Для этого из фольги (лучше всего с бумажной подложкой, взятой из чайной упаковки или от пачки сигарет) складывают полоску (шириной 15...20 мм) фольгированной (а не бумажной) стороной наружу, сгибая ее в два-три слоя. Потом на межцентровом расстоянии 12,5 мм в фольге прокаливают острым предметом два отверстия. С помощью этих дырочек надевают замыкающую полоску на тот цоколь, где нить накала перегорела. Фольга должна обеспечивать контактирование не только с выводами ЛДС, но и металлом самого цоколя.

Вместо стартера SK1 можно применять замыкающую (нормально разомкнутую) кнопку. Тогда выключатель SA1 следует заменить второй кнопкой – размыкающей (нормально замкнутой). Первая кнопка будет служить для включения ЛДС, а вторая – для ее выключения. Можно исключить и реле с конденсатором C1 и диодом VD2, а диод VD1 заменить обыкновенной перемычкой. Но в этом случае потребуется замыкающая кнопка (первая из упомянутых), но не обычная, а с двумя контактными парами. Причем одна пара должна размыкаться несколько раньше, чем другая (первенство замыкания этих двух замыкающих пар не имеет никакого значения). Первая пара должна закорачивать лампу EL1, а другая – дроссель L2 (и L3). Выключают лампы и в этом варианте размыкающей кнопкой.

Коммутация дросселей L2 и L3 контактами реле вызывает сильное искрение между ними. Поэтому контакты должны обладать повышенной электроэррозионной стойкостью. Наилучший вариант – использовать малогабаритное реле включения фар, звукового сигнала, омывателя стекол либо другое подобное от автомобилей ВАЗ или ЗАЗ (например, реле 111.3747, 112.3747, 113.3747 и т.д.). Обмотка такого реле (ее сопротивление равно 85 Ом, а напряжение срабатывания реле не более 8 В) имеет маркировку 85 и 86, а замыкающая группа контактов – 30 и 87. Диоды VD1, VD2 типа Д226Б либо КД105, конденсатор C1 – ЭТО-2 или другой оксидный, рассчитанный на номинальное напряжение не менее 15 В.

Беседы об электронике

А.Ф. Бубнов, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в РА 8-12/99; 1-12/2000; 1-3/2001)

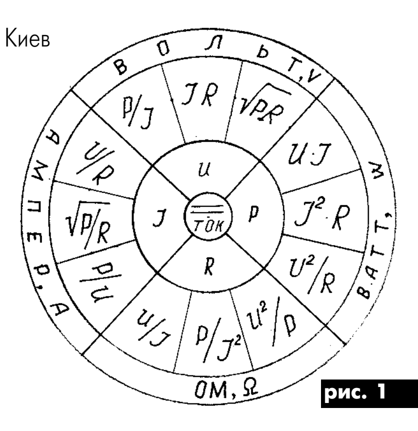


рис. 1

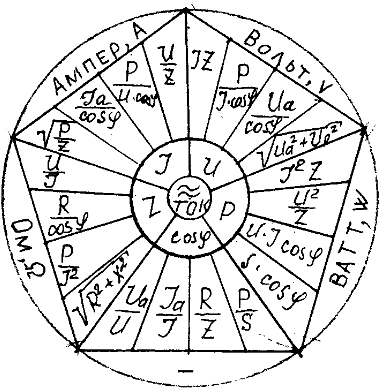


рис. 2

ЧТО ИЗМЕРЯЕМ? КАК ИЗМЕРЯЕМ? ЧЕМ ИЗМЕРЯЕМ?

Мы со школьных лет знаем, что измерение есть ничто иное, как сравнение неизвестной величины с заранее известной. При условии, конечно, что идет сравнение однородных величин. Постоянное развитие электротехники, радиотехники и электроники заставляет нас все время совершенствовать методы измерений, ибо от точности установки параметров работы, например, полупроводниковых приборов, порой зависит не только качество их работы, но и наша безопасность. Особое значение правильность работы измерительных приборов имеет в ракетно-космической технике, военной ракетной технике и, конечно же, в атомной технике, где малейшая ошибка чревата новым Чернобылем!

Наука и практика в настоящее время используют более 80 электрических величин. Здесь не только всем известные вольт, ампер, ватт, ом, герц, фарада, но и единицы измерения количества электричества (кулон), магнитного потока (тесла), индуктивности (генри), электрической проводимости (сименс) и многие другие.

Около 3000 измерительных приборов (ЭИП) обеспечивают нужды людей по рациональному использованию электроэнергии, оценке соотношений между магнитными и электрическими величинами, обеспечению автоматизации производства и военной техники. В повседневной жизни мы должны знать, что мы меряем, и какие единицы для этого использовать. Где же хранятся эти единицы? Да в измерительных приборах, в их градуировке. Системы Государственных стандартов и метрологические службы ведомств должны обеспечивать нам единство и достоверность измерений. Разработаны и существуют специальные таблицы и графики как для постоянного, так и для переменного токов, которые легко и просто связывают четыре основные величины между собой для постоянного тока (ток, напряжение, сопротивление и мощность) и пять основных величин для переменного тока (ток, напряжение, сопротивление, мощность и cosφ) . **Рис.1 и 2** дают возможность определять не только прямые, достоверно установленные зависимости, но и возможность с помощью косвенных измерений или вычислений получать нужные величины по другим, измеренным.

Например, для измерения напряжения на участке цепи необходимо иметь вольтметр, но и при отсутствии его, зная величины тока и сопротивления на этом участке, можно рассчитать напряжение:

$U=IR$.

Если ток - в амперах, а сопротивление - в омах, ответ получим в вольтах.

Конечно же, для переменного тока зависимостей установлено больше потому, что процессы, протекающие в цепи переменного тока, гораздо сложнее, чем в цепи постоянного. На рис.2 приведены формулы для определения параметров и режимов однофазной последовательной цепи переменного тока.

Итак, вспомним, что для переменного тока ПОЛНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ:

$$Z=[(R^2+X^2)]^{1/2}=(R^2+(X_L-X_c)^2)^{1/2}=[(R^2+(\omega L-1/\omega C)^2)]^{1/2},$$

где Z - полное сопротивление цепи (импеданс); R - активное сопротивление; X - полное реактивное сопротивление.

ПОЛНОЕ РЕАКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ $X=X_L-X_C$,

где $X_C=1/\omega C=1/2\pi fC$ - емкостное (реактивное) сопротивление, Ом; $X_L=\omega L=2\pi fL$ - индуктивное (реактивное) сопротивление, Ом; L - коэффициент самоиндукции (индуктивность), Гн; C - емкость, Ф.

Присутствует здесь и угловая скорость $\omega=2\pi f$, которая при частоте f=50 Гц равна 314 рад/с, значение $\pi=3,14$.

Полная (кажущаяся) мощность для однофазного переменного тока

$S=UI=(P^2+Q^2)^{1/2}$,

где P - активная мощность

$P=3^{1/2}UI\cos\varphi$;

Q - реактивная мощность

$P=3^{1/2}UI\sin\varphi$.

При этом для P единицей измерения является ватт, для Q - вар (вольт-ампер реактивный), а для S - вольт-ампер (В·А).

На рис.2 приведены зависимости для коэффициента мощности cosφ, из которого видно, что cosφ=1, если $U_a=U$, $I_a=I$, R=Z и P=S. Но ведь такие равенства характерны для постоянного тока.

Как мы помним, цепь переменного тока оказывает току сопротивление, превышающее омическое (активное), а полное сопротивление переменному току называют импедансом (от лат. impedire - препятствовать).

Напряжение в нашей бытовой цепи обычно равно 127 или 220 В. Почему именно такие цифры определяют номинальное значение электрического напряжения?

Открытие великим Фарадеем закономерности: всегда при пересечении проводником силовых линий магнитного поля в проводнике наводится ЭДС (электродвижущая сила), которая вызывает ток в замкнутой электрической цепи, в которую, естественно, входит этот проводник, послужило основой для создания генератора электрического тока с вращающимся ротором - магнитом. При этом в обмотках статора наводится ЭДС. Естественно, что получаемые напряжения могут быть самые разные - все зависит от кон-

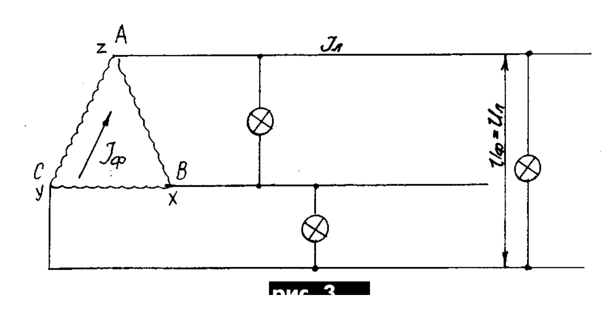


рис. 3

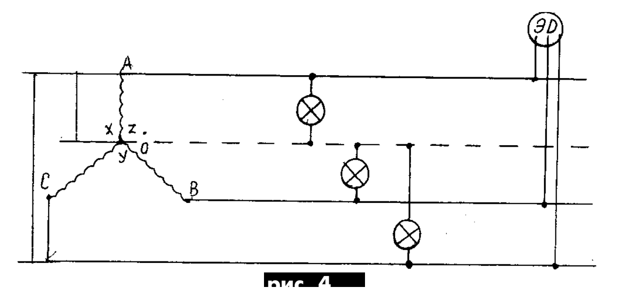


рис. 4



струкции генератора, количества и расположения обмоток, способа их соединения, скорости вращения ротора. Однако на практике самое широкое распространение получила трехфазная система синусоидального тока, потому что она обеспечивает наиболее экономичную передачу электроэнергии на дальние расстояния и позволяет создать надежные в работе и простые по конструкции генераторы , электродвигатели и трансформаторы. Система эта была предложена М. О. Доливо-Добровольским в 1888 г. (через 57 лет после открытия Фарадея). Но ведь и три обмотки можно соединить двумя различными способами: треугольником и звездой **(рис.3 и 4)**.

Фазным называют напряжение $U_ф$, создаваемое одной обмоткой, а линейным - напряжение между двумя линейными проводами $U_л$. Другими словами, фазное напряжение - это напряжение между линейным проводом и нулевым (землей).

При соединении симметричного генератора в звезду линейное напряжение в $3^{1/2}$ раза больше фазного, т.е.

$U_л=3^{1/2}U_ф$.

Это следует из того, что $U_л$ - основание равнобедренного треугольника с острыми углами по 30°. Тогда

$U_л=U_{ав}= U_ф 2\cos 30^0=3^{1/2}U_ф$.

Если же и нагрузка соединяется в звезду, то соответствующий линейный ток равен фазному току нагрузки. Если трехфазная нагрузка симметричная, то ток в нулевом проводе равен 0. Тогда, в этом случае, надобность в нулевом проводе вообще отпадает и трехфазная цепь превращается в трехпроводную. Это соединение называют ,, звезда-звезда без нулевого провода,, . Однако следует учитывать, что при симметричной нагрузке фаз линейные токи в $3^{1/2}$ раз больше фазных, т.е. $I_л =3^{1/2}I_ф$.

При соединении трехфазного генератора звездой используются два напряжения, что выгодно отличает это соединение от соединения треугольником. Но при соединении нагрузки треугольником все фазы находятся под одним и тем же по числовому значению напряжением, независимо от сопротивления фаз, что важно для осветительной нагрузки - ламп накаливания.

Трехфазная система с нулевым проводом применяется для приемников двух напряжений, различающихся в $3^{1/2}$ раз, например ламп, включаемых на фазное напряжение, и двигателей, включаемых на линейное напряжение.

Если $U_ф$ составляет 1/3 от 380 В, то это и будет 380 : 3 =126,666 В, или округленно 127 В. Потребители, у которых в доме 127 В, пользуются фазным напряжением, а те , у которых 220 В - линейным. Номинальное напряжение определяется конструкцией генератора и способом соединения его обмоток.

(Продолжение следует)

Перли студентського гумору

(зібрано на парах студентами "Львівської політехніки" та Львівського технічного коледжу)

А.Є.Риштун, В.В.Новіков, м. Дрогобич

Автор вдячний алфавіту за люб'язно надані букви.

MS – мікрософт.
Активний радіоаматор – радіоактивний.
У лівому динаміку нема стереоефекту.
Приймав паяч.
Стенографія – стереографія.
Log – рогалифм.
Суматор – відніматор.
Віруси – мікроби.
Жучок – Жучка.
Вдарило струмом – акумулятор впав на ногу.
Коврик виконав недопустиму операцію і буде згорнутий.
Сталін мав чотири двійники, два трійники і один подовжувач.
ККД – кількість корисних деталей.
Біополярний транзистор.
Кинути на маси 2 кг.
Подвоїти в три рази.
Витяг з ТБ 2 "... руки в розетку не вмикати...".
Конденсатор змінного опору.
Резистор змінної ємності.
Кінець зв'язку "...у Вас до мене питань нема, 73".
Наша пісня гарна й нова, інсталюймо її знову.
Ця функція може мати похідну, а може і не мати. Але нехай має.
Як би це довести...чи не очевидно?
Позначимо спектральну потужність буквою ікс омега квадрат середнє.
Щоб підсумовувати було легше, ми зробимо суму нескінченною.
У котушці був феррит. Тепер сунемо туди цвяхи, з яких залізо роблять.
Ці закони зовсім аналогічні, тільки не зовсім.
А в цьому місці містяться два магніти: один "південний", інший "північний".
Візьмемо сферу довільної форми, заданого радіуса.
Три чи, навпаки, чотири.
Тільки в крайньому випадку електрон полетить у перпендикулярному напрямку, і його швидкість, звичайно, дорівнюватиме нулю.
Усе це можна вивести на простих пальцях.
Якщо знак А не дуже великий.
Ми не зовсім довели, зате всю теорему.
Я от тільки не пам'ятаю, забув я це чи ні.
Це я розкладав одне ядро.
...той самий Герц, яким частоту міряють.
Я забув, як там у мене в книжці написано, і зараз поясню по-людськи.
СГСЭ, С1, С++...
Перетин розсіювання є інтенсивність без викинутої з неї ймовірності.

Підсумки першого і другого турів Олімпіади з радіоелектроніки

Оргкомітет Олімпіади підбив підсумки двох турів змагання, що пройшли, і доводить до відома всіх учасників їх результати. Для участі у першому турі надійшло 54 роботи, з них визначено 32 учасника, що набрали прохідні 98 балів. 3 останніх за даними анкетування двоє виявилися учнями 9 класу, тобто вони згідно з Положенням не мають права брати участі в Олімпіаді, також не надіслали відповіді 11 чоловік. Решта учасників другого туру показали результати, які зведені у **таблиці**.

№ п/п	ПІП	Кількість балів
1	Анохін О. І.	39
2	Артемчук О. В.	52
3	Бондаренко В. А.	37
4	Бойко В. Т.	26
5	Галунко О. В.	53
6	Гера А. А.	30
7	Герасименко К. В.	40
8	Даневич С. Г.	38
9	Данко І. М.	2
10	Заяць О. І.	49
11	Качмар А. П.	35
12	Кваша С. В.	8
13	Максименко А. М.	69
14	Михалевич Б.М.	34
15	Новиков В. В.	36
16	Пипко І. В.	49
17	Риштун В. Є.	36
18	Риштун А. Є.	36
19	Спесівцев Д. О.	55
20	Шпак М. Т.	46

Нагадуємо, що прохідній бал 2 туру становить 49 балів. Таким чином, до третього туру потрапили Галунко Олексій Володимирович і Спесівцев Дмитро Олексійович з м. Ромни Сумської обл., Максименко Антон Миколайович з м. Дзержинськ Донецької обл., Артемчук Олександр Володимирович з смт. Баришівка Київської обл., Пипко Ігор Володимирович з м. Дніпродзержинська Дніпропетровської обл., Заяць Олександр Іванович з м. Львова.

Вони будуть запрошені до м. Києва для проведення заключного 3 туру, який за погодженням з організаторами Олімпіади вирішили зробити очним. Місце, час і умови проведення 3 туру будуть доведені до його учасників особисто.

Вітаємо фіналістів Олімпіади з радіоелектроніки, бажаємо їм перемоги, а решті учасників дякуємо за активну участь в змаганні, радимо не опускати руки і в наступному році і вибороти собі гідне місце серед сильніших знавців радіоелектроніки України.

Голова Оргкомітету Олімпіади
Г. А. Ульченко

Олімпіада з радіоелектроніки

Відповіді на завдання першого туру

1 За напрямок руху струму в колах постійного струму вважають напрямок від "+" до "-".

2 Див. рис. 1.

3 Див. рис.2.

4 Вираз для ККД $\eta = \frac{P_1}{P_1 + P_2}$, де P_1 – корисна потужність, P_2 – втрачена потужність. Отже, ККД дорівнює 60%.

5 Графік змінного струму відповідає формулі $i = I_m \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$ і має такий вигляд (рис. 3): де I_m – амплітуда, $\omega_0 = 2\pi f_0$ – циклічна частота, f_0 – частота, φ_0 – початкова фаза коливань і $T_0 = 1/f_0 = 2\pi/\omega$ - період коливань.

6 Лампочки відіграють роль індикаторів у колі змінного струму, тому їх яскравість залежить від опору гілки, в яку вони включені, а цей опір залежить від частоти струму. Можливі варіанти, а) коли частота струму дорівнює власній частоті контуру *LC*, тоді лампочки Л1, Л2 горять однаково яскраво, а Л3 – з меншою яскравістю; б) коли частота зростає від резонансу, тоді Л1 горить яскравіше, а Л2 – менш яскраво, і навпаки, в) коли частота зменшується від резонансу, тоді Л1 зменшує яскравість, а Л2 стає яскравішою. На відміну від них Л3 у випадках б) і в) набуває більшої яскравості при відході від резонансу і в подальшому горить однаково яскраво незалежно від частоти.

7 Когерентні джерела коливань мають однакову частоту і незмінну різницю фаз. Для знаходження амплітуди результуючого коливання E_A слід скласти вирази для миттєвих значень коливань у даній точці простору

$e_1 = E_{m1}\cos(\omega t + \varphi_1), e_2 = E_{m2}\cos(\omega t + \varphi_2),$

за умови $E_{m1} = E_{m2} = E$. Користуючись формулою суми косинусів, одержуємо

$e_A = 2E\cos\frac{\Delta\varphi}{2}\cos(\omega t + \psi),$

де $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1, \psi = \varphi_2 + \varphi_1.$

Отже, амплітуда результуючого коливання $E_A = 2E\cos\frac{\Delta\varphi}{2}$ залежить від різниці початкових фаз когерентних коливань і не залежить від часу. За значень $\Delta\varphi = 2\pi n$, де n – ціле число, амплітуда коливань максимальна.

8 Див. рис. 4.

9 Див. рис. 5.

10 За умов задачи період повторення імпульсів T_0 = 1000 мкс. Як було зазначено в статті І. І. Гусаченко "Радіолокація" (РА 3/2000), відстань визначається формулою $D = ct/2$, тому максимальна відстань однозначного визначення дорівнює 150 км. Мінімальна відстань визначення цілі визначається тривалістю імпульсу, адже на час його випромінювання приймач закритий для прийому сигналів. За тривалості імпульсу t_i = 1 мкс мінімальна відстань становить 150 м. Середня потужність P_0 передавача визначається через імпульсну потужність P_i і шпаруватість імпульсів $q = t_i / T_0$ як $P_0 = qP_i$ і дорівнює 10 Вт.

11 Позначимо через q1 і q2 заряди на обох кульках. Після дотику на них будуть однакові заряди 0,5(q1 + q2). Враховуючи умову задачі для співвідношення сил, можна записати

$$F1 = \frac{F_2}{2} \to k\frac{q_1 q_2}{r^2} = k\frac{(q_1+q_2)^2}{r^2} \to q_1^2 + q_2^2 - 2q_1 q_2 = 0.$$

Вводячи змінну q_1/q_2, розв'яжемо останнє рівняння і одержимо для початкового відношення зарядів $3 + 2\sqrt{2}$.

12 Для обчислення електроємності використати формулу $C = Q/\varphi_{12}$, де Q – заряд однієї з куль, φ_{12} - різниця потенціалів між їх поверхнями і врахувати, що потенціал кожної із сфер є сумою потенціалів її власного заряду і потенціалу другої сфери, утвореному на певній відстані, тоді електроємність системи двох сфер дорівнює

$$C = 2\pi\varepsilon_0\left(\frac{1}{r} - \frac{1}{l-r}\right)^{-1} = 6{,}2\cdot10^{-12}\,Ф = 6{,}2пкФ.$$

13 Опір провідника $R_0 = \rho l/s$. При приєднанні дротів до відповідних точок кільця утворюються дві паралельні вітки, кожна з половинним опором, тому спільний опір становить чверть від початкового, тобто 0, 25 Ом. Для визначення точки приєднання у другому випадку слід розв'язати рівняння відносно відстані *x*, за якої паралельне з'єднання дає п'ятикратне зменшення опору. Рішення дає $x = 5(1 - \sqrt{4/5}) = 0{,}53$ м.

14 Задовольнити подібну вимогу можна одним способом: зробити таке розгалуження кола, щоб через амперметр ішов струм Іа, який не перевищує максимально допустимий для нього. Спосіб вмикання амперметра і шунта показано на рис. 6. На ділянці з шунтом струм І розгалужується на Іа та Іш, причому виконуються очевидні співвідношення І = Іа + Іш; Uш = Ua. Згідно з законом Ома для ділянки кола сталого струму ІшRш = IaRa. Розв'язуючи систему двох рівнянь І = Іа + Іш; ІшRш = IaRa, знайдемо формулу зв'язку струму, що вимірюють, з максимально допустимим І = Іа(1 + Rш/Ra). Звідси Rш = 0,081 Ом, а переріз шунта становить 0,021 мм^2.

15 Використовуючи формулу температурної залежності опору для двох значень температури визначимо температурний коефіцієнт опору

$\alpha = (R_2 - R_1)/(Rt_2 - R_1 t_1) = 0{,}0041\,^oC^{-1}.$

16 Повна потужність N = IU = 2200 Вт. Враховуючи втрати на нагрівання, механічна потужність становить Nм = IU – I^{2}R = = I(U – IR) = 1800 Вт. ККД η = Nм/N = 81,8 %.

17 Період визначається через довжину хвилі як $T = \lambda / c = 10^{-6}$ с = 1 мкс. З формули періоду коливань знайдемо ємність

$C = T^2/4\pi^2 L = \lambda^2/4\pi c^2 L = 2{,}5\ 10^{-8}$ Ф = 0,025 мкФ.

18 З формули зв'язку заряду конденсатора q і напруги на ньому маємо q = CU або U = q/C. Використаємо закон збереження енергії для коливального контуру у вигляді

$$\frac{CU_m^2}{2} = \frac{LI_m^2}{2} \to I_m = U_m\sqrt{\frac{C}{L}} = \frac{q_m}{\sqrt{LC}} = 0{,}1A.$$

19 Використовуючи коефіцієнт трансформації, обчислимо е.р.с., яка індукується у вторинній обмотці $\varepsilon_2 = U_1/k$ = 22 В. Нехтуючи індуктивним опором вторинної обмотки, використаємо для неї закон Ома для повного кола постійного струму $I_2 = \varepsilon_2(R + r_2)^{-1}$, що дозволить визначити опір навантаження вторинної обмотки:

$R = (\varepsilon_2 - I_2 r_2)/I_2 = (U_1/k - I_2 r_2)/I_2 = 2{,}4$ Ом.

Напруга на вторинній обмотці, прикладена до резистора, дорівнює $U_2 = \varepsilon_2 - I_2 r_2 = 12$ В.

20 При резонансі в коливальному контурі реактивний опір дорівнює нулю, тому реактивні опори у вітках дорівнюють один одному:

$x_L = \omega L = (\omega C)^{-1} = x_C.$

Звідси, $\omega^2 = LC$ або $\omega = (LC)^{-2} = 2\pi/T$,

остаточно $T = 2\pi\sqrt{LC}$ - це формула В. Томсона для періоду коливань, яку він вивів у 1853 р.

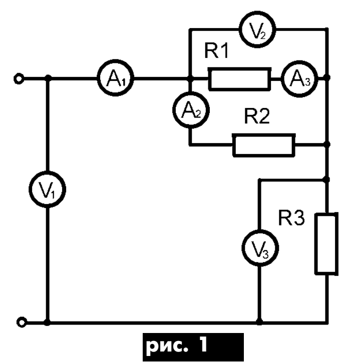


рис. 1

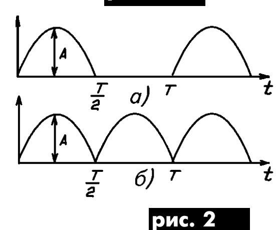


рис. 2

рис. 3

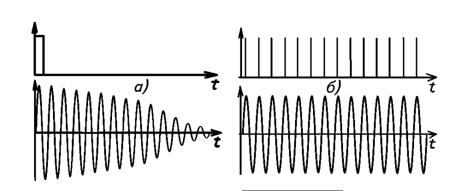



рис. 4

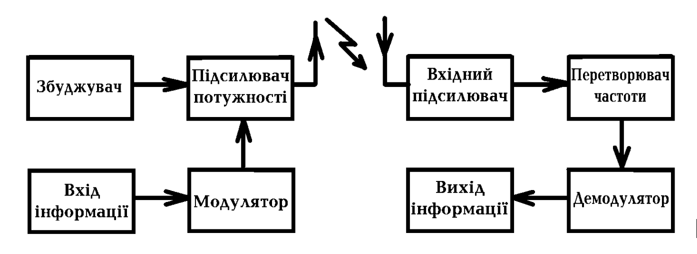


рис. 5

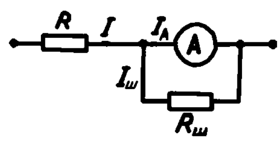


рис. 6



Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”

Сьогодні на 20 факультетах та у 5-ти навчально-наукових комплексах НТУУ “КПІ” навчаються понад 30 тис. студентів, працюють близько 2000 викладачів, в тому числі більше 200 професорів, майже 1000 доцентів, близько 700 викладачів та асистентів, 1800 наукових співробітників.

Колектив НТУУ “КПІ” активно співпрацює з Національною академією наук України, що дозволяє під час підготовки фахівців використовувати її науковий потенціал.

Один з кращих факультетів університету - **радіотехнічний факультет**. До його складу входять *чотири* ***кафедри***:

радіотехнічних пристроїв та систем;

радіоконструювання та виробництва радіапаратури;

теоретичних основ радіотехніки;

радіоприймання та оброблення сигналів.

На факультеті працюють висококфаліфіковані викладачі та наукові співробітники, серед яких 25 лауреатів Державної премії, 4 заслужені діячі науки і техніки України та народної освіти України.

На факультеті існує єдина в університеті прискорена група навчання, в якій випускники технікумів зі спеціальностями, спорідненими до радіотехнічного напрямку, можуть отримати кваліфікацію бакалавра за 3,0 роки, а спеціаліста - за 4,5 роки. У звичайних групах час навчання складає 4 та 5,5 роки відповідно.

На радіотехнічному факультеті існує, крім денної, заочна форма навчання. Навчатись тут можна як згідно з держзамовленням, так і за контрактом.

Радіотехнічний факультет готує бакалаврів за напрямками:

1. “Радіотехніка”;

2. ”Електронні апарати”,

а також спеціалістів та магістрів за спеціальностями :

згідно першого напрямку:

- *“Радіотехніка”;*
- *“Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси”* зі спеціалізацією *“Медичні електронні прилади та системи”;*
- *“Апаратура радіозв’язку, радіомовлення і телебачення”;*

згідно другого напрямку:

- *“Виробництво електронних засобів”* зі спеціалізаціями:
  – *“Системи автоматизованого проектування електронних апаратів”;*
  – *“Електронні апарати банківських систем і засоби захисту інформації”;*
  – *“Біотехнічні та медичні апарати і системи”;*
  – *“Електронна побутова аппаратура”;*
  – *“Технологія та засоби телекомунікацій”.*

Студенти РТФ одержують фундаментальну підготовку з математики, фізики, інформатики, економічних наук, менеджменту тощо. Навчальними планами передбачено також вивчення фізичних процесів у мікроелектроніці, теорії радіотехнічних кіл та радіосигналів, теорії електромагнітного поля, використання аналогових та цифрових мікропроцесорних радіоелектронних комплексів, оптоелектроніки, приладів радіоавтоматики, антенних пристроїв, радіолокаційних та радіонавігаційних систем, систем радіозв’язку, радіомовлення та телебачення та ін.

Невід’ємною складовою частиною підготовки інженерів є **сучасні комп’ютерні технології.** Студенти отримують фундаментальну підготовку у сфері операційних систем, мов програмування, автоматизованих систем управління та проектування, систем управління базами даних та інформаційних технологій.

Випускники напрямку “Радіотехніка” проводять дослідження і випробування в галузі радіоелектроніки та суміжних галузях, розробляють нові схемотехнічні рішення радіоелектронних пристроїв та систем на основі сучасної світової компонентної бази, мікросхемотехніки (зв’язок, телебачення, радіо- та телевізійне мовлення, радіолокація, радіонавігація і т. п.).

Випускники напрямку “Електронні апарати” займаються розробкою та впровадженням радіоелектронних приладів різного призначення, створенням технологічних процесів їх виготовлення, автоматизацією цих процесів , в тому числі, за допомогою сучасних інформаційних технологій.

На радіотехнічному факультеті НТУУ “КПІ” працює підготовче відділення, яке готує майбутніх абітурієнтів до вступних іспитів з математики та української мови і літератури (а також розширює знання з фізики і проводить профорієнтаційну роботу з радіотехнічного напряму). Підготовче відділення працює з жовтня по квітень, охоплює учнів 10, 11 класів середніх шкіл, гімназій, ліцеїв, студентів випускних курсів технікумів, коледжів, а також усіх бажаючих вступити до радіотехнічного факультету університету.

Умови вступу до факультету на 2001/02 навчальний рік будуть відомі пізніше.

Запрошуємо Вас на радіотехнічний факультет Національного технічного університету України

Відповіді на завдання другого туру

1 При розімкненому ключі схема зображена на рис. 1.

Опір між точками a і b визначимо як

$$r_{ab}=\frac{r_1r_3}{r_1+r_3}+\frac{(r_5+r_6+\frac{r_4r_7}{r_4+r_7})r_2}{r_5+r_6+\frac{r_4r_7}{r_4+r_7}+r_2}=$$

$$=5+\frac{25\cdot 10}{35}=12{,}1\ Ом.$$

При замкненому ключі схема зображена на рис. 2.

Тоді опір кола $r'_{ab}=r'+r''$ визначається як

$$r'=\frac{r_1r_3}{r_1+r_3}=\frac{10\cdot 10}{20}=5\ Ом,$$ а також

$$\frac{1}{r''}=\frac{1}{r_4}+\frac{1}{r_7}+\frac{1}{r_2},$$ звідки $r''=3{,}33\ Ом.$

Таким чином, $r'_{ab}=8{,}33\ Ом.$

2 Розрахунок показань вольтметра.

З умови задачі він не впливає на опір кола, тому еквівалентній опір всього кола становить

$$r=r_1+\frac{(r_4+r_2)(r_3+r_5)}{r_3+r_5+r_4+r_2}=$$

$$=10+\frac{75\cdot 50}{125}=40\ Ом.$$

В нерозгалуженій вітці протікає струм

$$I_1=\frac{U}{r}=\frac{120}{40}=3\ A.$$

Сила струму у вітках обернено пропорційна їх опорам, тому

$$I_2=I_1\frac{r_3+r_5}{r_3+r_5+r_4+r_2}=1{,}2\ A,$$

$$I_2=I_1\frac{r_2+r_4}{r_3+r_5+r_4+r_2}=1{,}8\ A.$$

Тоді показання вольтметра

$$U_{cd}=-I_2r_2+I_3r_3=15\ B.$$

Струм крізь амперметр дорівнює струму короткого замкнення, який визначається через спільний струм кола

$$I'_1=\frac{U}{r_1+\frac{r_3r_2}{r_3+r_2}+\frac{r_4r_5}{r_5+r_4}}=\frac{144}{47}\ A,$$

$$I'_2=I'_1\frac{r_3}{r_3+r_2}=\frac{72}{47}\ A,$$

$$I'_4=I'_1\frac{r_5}{r_4+r_5}=\frac{48}{47}\ A.$$

Струм крізь амперметр

$$I_{cd}=I'_2-I'_1=0{,}51\ A.$$

3 Еквівалентну схему лінії передачі наведено на рис. 3. З нього видно, що струм крізь навантаження

$$I=\frac{P}{U_2}$$

є спільним для кола і, протікаючи по дротах, розсіює в них частину потужності $pP=I^2R_L,$

звідки знайдемо

$$R_L=\frac{pU_2^2}{P}=\frac{0{,}05\cdot 220\cdot 220}{16\cdot 10^3}=0{,}15\ Ом.$$

З відомої вже по першому туру формули для опора знайдемо

$$s=\rho\frac{2L}{R_L}=1{,}72\cdot 10^{-8}\frac{2\cdot 180}{0{,}15}=0{,}0000413 м^2=41{,}2\ мм^2.$$

З урахуванням вимог ДСТУ обираємо дріт перерізом 50 мм^2.

4 Призначимо напрямок контурних струмів через $\mathbf{I}_1, \mathbf{I}_2, \mathbf{I}_3$ і складемо для них систему рівнянь

$$E_1-E_2-E_3=(r_1+r_2)i_1-r_2i_2;$$

$$E_2-E_4=(r_2+r_5+r_{40}+r_4)i_2+(r_{40}+r_4)i_3-r_2i_1;$$

$$-E_2-E_4=(r_6+r_{40}+r_4)i_3+(r_{40}+r_4)i_2.$$

Після проведення обрахунків коефіцієнтів маємо

$$60=20i_1-10i_2;$$

$$24=-10i_1+22i_2+7i_3;$$

$$-16=7i_2+22i_3.$$

Розв’язуючи цю систему, знайдемо контурні струми $i_1=5\ A,\ i_2=4\ A,\ i_3=-2\ A.$

Тепер знайдемо істинні струми. У вітці, де діє е.р.с E_1, істинний струм співпадає з контурним, тобто $I_1=i_1=5\ A.$

У вітці з опором r_5 буде також $I_5=i_2=4\ A.$

У вітці з опором r_6 навпаки $I_6=-i_3=2\ A.$

У вітці з опором r_2 істинний струм знайдеться з накладення контурних струмів і матиме напрямок більшого з них

$I_4=i_2+i_3=2\ A.$

У вітці, де діє е.р.с E_3, істинний струм також знайдеться накладенням контурних струмів

$I_3=i_{21}+i_3=3\ A.$

5 На рис. 4а позначено, що діє тільки е.р.с. E_1, а решта е.р.с. – не діючі. Тоді

$I'_1=\frac{E_1}{r_{1e}}=\frac{6}{23}A,$ де $r_{1e}=r_1+r_{10}+\frac{(r_2+r_{20})(r_3+r_{30})}{r_2+r_{20}+r_3+r_{30}}=\frac{115}{3}Ом.$

Струми у паралельних вітках пропорційні опорам і дорівнюють

$I'_2=4/23\ A;\quad I'_3=2/23\ A.$

Аналогічно визначаються струми за умови, що діє е.р.с. E_2, а решта не діє (рис.4б). Тоді

$I''_2=72/23\ A;\quad I''_3=56/23\ A;\quad I''_1=16/23\ A.$

І третя умова – діє е.р.с. E_3, а решта – ні (рис. 4в). Звідси

$I'''_3=8/23\ A;\quad I'''_1=1/23\ A;\quad I'''_2=7/23\ A.$

Істинне значення струму в кожній вітці визначається як алгебраїчна сума знайдених струмів.

Струм першої вітки

$I_1=I'_1+I''_1+I'''_1=1\ A.$

Струм другої і третьої вітки

$I_2=3\ A,\quad I_3=2\ A.$

6 $x_C=\frac{1}{\omega C}=106\ Ом;$

$z=\sqrt{r^2+x_C^2}=160\ Ом;$

$U=\frac{311}{\sqrt{2}}=220\ B;\quad I_m=\frac{U}{z}=1{,}37\ A;$

$P=I^2r=226\ Bm;\quad Q=-I^2x_C=-210\ BAP;$

$tg\varphi=-\frac{x_C}{r}=-0{,}885;\quad \varphi=-41^{\circ}30'.$

Векторна діаграма наведена на рис. 5а. Визначимо залежність миттєвих значень величин:

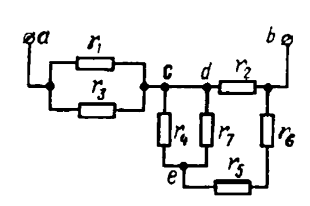


рис. 1

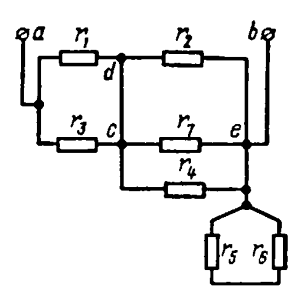


рис. 2

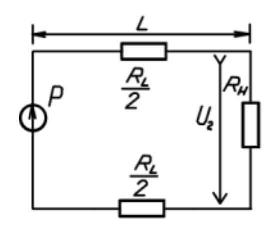
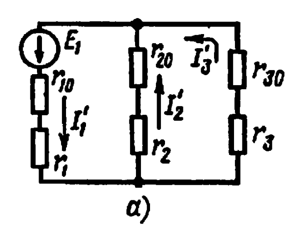
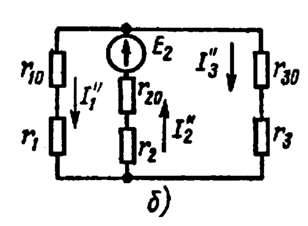


рис. 3





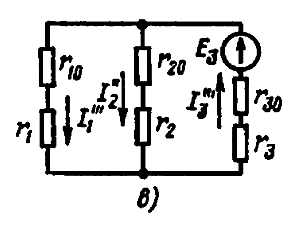


рис. 4

$$i = I_m \sin(\omega t - \varphi) = 1{,}94 \sin(314t + 41^{\circ}30')\ A;$$

$$u_a = I_m r \sin(\omega t - \varphi) = 233 \sin(314t + 41^{\circ}30')\ B;$$

$$u_C = I_m x_C \sin(\omega t - \varphi - 90^{\circ}) = 206 \sin(314t - 48^{\circ}30')\ B;$$

$$p_a = i^2 r = I_m^2 r \sin^2(\omega t - \varphi) = 226[1 - \cos(628t + 83^{\circ})]\ Bm;$$

$$p_C = u_C i = 210 \sin(628t + 83^{\circ})\ BAP;$$

$$p = ui = 226 - 302 \cos(628t + 41^{\circ}30')\ BA;$$

$$W_e = \frac{Cu_C^2}{2} = 0{,}319[1 - \cos(628t - 97^{\circ})]\ Дж.$$

Відповідні криві подані на рис. 5б.

7 Опір кожної вітки знайдеться через струм за показаннями амперметрів і спільної напруги. Отже

$r = U / I_1 = 40\ Ом$; $x_L = U / I_2 = 20\ Ом$;

$x_C = U / I_3 = 60\ Ом$.

Спільний опір визначимо з паралельного з'єднання опорів z_e = 24 Ом.

Параметри послідовного еквівалентного кола (рис. 6а), що складається з реактивного та активного опорів, визначимо як

$$r_e = \frac{(x_C - x_L)^{-1}}{z_e^{-2}} = 14{,}4\ Ом;$$

$$x_e = \frac{x_L^{-1} - x_C^{-1}}{z_e^{-2}} = 19{,}2\ Ом.$$

Векторна діаграма показана на рис. 6б.

Частота резонансу струмів

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{(L_1 + L_2)C}} = 1{,}89 \cdot 10^6\ c^{-1};$$

$$f_1 = \frac{\omega_1}{2\pi} = 300\ кГц.$$

8 Опір контуру на цій частоті

$$r_p = \frac{x_2^2}{r_1 + r_2} = \frac{(\omega_1 L_2)^2}{r_1 + r_2} = 16\ кОм.$$

Частота резонансу напруг

$$\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{L_1 C}} = 5 \cdot 10^6\ c^{-1};$$

$$f_2 = \frac{\omega_2}{2\pi} = 795\ кГц.$$

Опори віток і всього паралельного контуру дорівнюють

$$Z_1 = r_1 + j[\omega_2 L_1 - 1/\omega_2 C_1)] = r_1 = 1\ Ом;$$

$$Z_2 = r_2 + j\omega_2 L_2 = 4 + j750\ Ом;$$

$$Z = \frac{Z_1 Z_2}{Z_1 + Z_2} \approx 1\ Ом.$$

Добротність контуру

$$Q = \frac{\omega_1 (L_1 + L_2)}{r_1 + r_2} = 66{,}2$$

і еквівалентна добротність

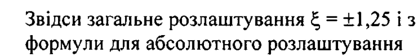
$$Q_e = \frac{Q}{1 + {r_p}/{R_i}} = 36{,}8.$$

Смугу пропускання можна знайти за формулою

$S_{aU} = f_p / Q_e = 8{,}15\ кГц.$

Для визначення області частот, за яких модуль опору паралельного контуру більший за 10 кОм, використаємо формулу модуля повного опору

$$z_e(\omega) = 10000 \le \frac{r_p}{\sqrt{1 + \xi^2}} = \frac{16000}{\sqrt{1 + \xi^2}}.$$


Звідси загальне розлаштування $\xi = \pm 1{,}25$ і з формули для абсолютного розлаштування

$$\Delta\omega = \xi\delta = \frac{\xi(r_1 + r_2)}{2(L_1 + L_2)} = 17900\ c^{-1},$$

$\Delta f = 2850\ Гц.$

Максимально можливий опір паралельного контуру має місце при знаходженні індуктивності в одній вітці, а ємності – у другій. Тоді

$$r_p = \frac{L}{rC} = 21{,}8\ Ом.$$

Максимальну потужність на контурі можна одержати за рівності опору контуру при резонансі внутрішньому опору джерела:

$$P_{\max} = \left(\frac{0{,}707 E_m}{r_p' + R_i}\right)^2 r_p' = 0{,}0625\ Bm.$$

9 Резонансна частота і загасання кожного з контурів становить:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}} = 3{,}4 \cdot 10^6\ c^{-1};$$

$$d_1 = \frac{r_1}{\omega_0 L_1} = 0{,}0084; \quad d_2 = \frac{r_2}{\omega_0 L_2} = 0{,}00645.$$

Знайдемо коефіцієнт зв'язку при ККД 75%:

$$k = \sqrt{\frac{\eta d_1 d_2}{1 - \eta}} = 0{,}0128.$$

Взаємна індуктивність дорівнює

$$M = k\sqrt{L_1 L_2} = 4{,}58\ мкГн.$$

Еквівалентний опір:

$$Z_{1e} = r_{1e} = r_1 + \frac{(\omega M)^2}{r_2} = 40\ Ом.$$

$$P_1 = 0{,}5 I_{1m}^2 r_1 = 0{,}5\left({E_m}/{r_{1e}}\right)^2 r_1 = 125\ Bm.$$

Тоді

$$P_2 = \frac{\eta P_1}{1 - \eta} = 375\ Bm;$$

$$P_{2\max\max} = \frac{E_{1m}^2}{8 r_1} = 500\ Bm.$$

10 Використаємо умову задачі відносно співвідношення струмів

$$\frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(2Q\frac{\Delta\omega}{\omega_0}\right)^2}} = m,$$

тоді

$$\frac{\Delta\omega}{\omega_0} = \frac{\Delta f}{f_0} = \frac{\sqrt{1 - m^2}}{2mQ},$$

або з урахуванням $\Delta f = {S_a'}/{2} = \dfrac{f_0\sqrt{1 - m^2}}{2mQ}$.

Підставляючи числові значення, знайдемо Q = 30.

Активний опір кола визначимо як

$$r = \frac{\rho}{Q} = \frac{1}{\omega_0 C Q} = 13{,}3\ Ом.$$

Таким чином, додатковий опір

$$r_{дод} = r - r_L = 5{,}3\ Ом.$$

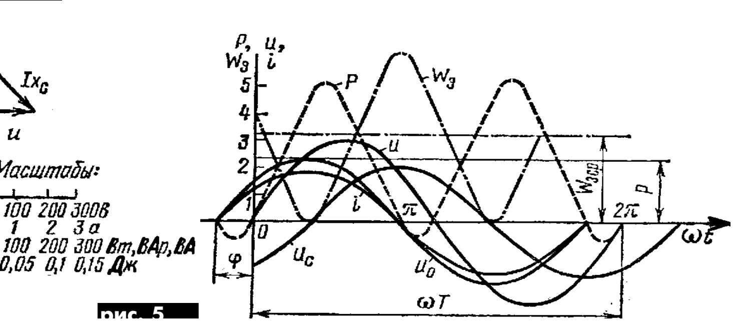


рис. 5

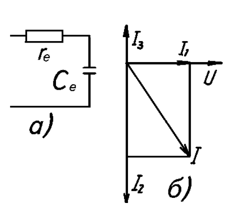


рис. 6



БЮЛЛЕТЕНЬ ЛРУ №8

Редколлегия
И. ЗЕЛЬДИН, UR5LCV
А. ЛЯКИН, UT2UB
В. БОБРОВ, UT3UV
М. ЛУПИЙ, UT7WZ
В. ВАКАТОВ, UT1WA
А. ПЕРЕВЕРТАЙЛО, UT4UM
Г. ЧЛИЯНЦ, UY5XE
П. ФЕДОРОВ, редактор

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Ведущий рубрики **А. Перевертайло**, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx UT2UB, I1JQJ, UT5UAG)

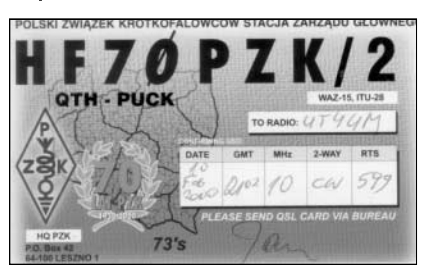
BV, TAIWAN – радиостанция BV9O (Lang-Tao Elementary School) будет работать с острова Lan Yu (IOTA AS-155). QSL via BV8BC по адресу: Bill Chen, P.O.Box 222, Taitung-city 950, TAIWAN.

CX, URUGWAY – специальная станция CW0Z будет работать на всех диапазонах CW, SSB, RTTY и PSK с Flores Island (IOTA SA-030). QSL via EA5KB.

HI, DOMINICAN REP. – op. Babs, DL9AFS/HI9 и op. Lot, DJ7ZG/HI9 будут работать на диапазонах 50-7 MHz SSB, RTTY и PSK. QSL via DL7AFS.

HZ, SAUDI ARABIA – op. Joe, W5FJG (ex. KA5ZMK, EL2JM, JY9ZK) в ближайшие два года будет работать из посольства США в Саудовской Аравии, используя позывной 7Z1AC. QSL via WA4JTK.

I, ITALY – специальный позывной IR0MA



будет работать в апреле в честь 2754-й годовщины образования Рима. QSL via I0MWI по адресу: Stefano Cipriani, via Taranto 60, 00055 LADISPOLI-RM, ITALY.

JA, JAPAN – op. Yuki, JI6KVR/6 и op. Shu, JAJA6IEF/6 будут работать на всех КВ диапазонах 4 – 6 мая с.г. из Uji-Lima (IOTA AS-067). QSL via EA5KB.

J2, JIBUTTI – op.J28EX (F5THR) и J28NH (F5NHJ) будут работать позывными с острова Sept Freres (IOTA AF-059) CW и SSB на диапазонах 3,5 – 28 MHz. QSL via F6AJA.

KGL, GUANTANAMO – op. Jay, K4ZLE и op.Pick, WA5PAE будут работать с военной базы в Гуантанамо (Куба) позывными KG4MO и KG4IZ. Предполагается использование диапазонов 1,8 – 50 MHz в основном CW, возможно также SSB и PSK-31. QSL KG4MO via K4ZLE. QSL KG4IZ via WA4PAE.

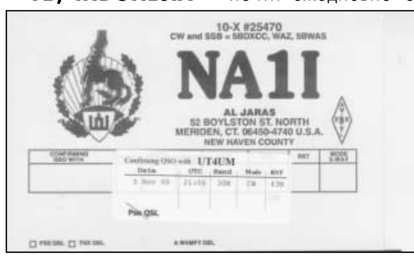
PJ, St.Martin – op. Joe, W3HNK будет работать позывными PJ7/W3HNK и FS/W3HNK с острова St. MARTIN. QSL via KU9C.

V7, MARSHAL ISL. – специальный позывной V73E будет работать 19-26 апреля.



ENEWETAK ATOLL (IOTA OC-087) на всех КВ диапазонах (кроме 160 м) SSB, CW и RTTY. Будут также использованы позывные V73UX, V73GT и V73ZZ. QSL via WF5T.

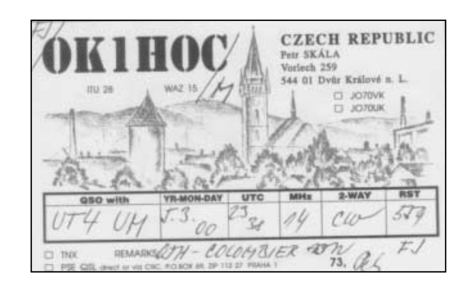
YB, INDONESIA – почти ежедневно с





12.00 до 16.00 UTC на частоте 21260 MHz можно услышать YC4FIJ из QTH via YC9BU по адресу: Kadek Kariana Sp., P.O.Box 106, Singaraja 81100, BALI, INDONESIA.

ZK, COOK ISL. – op. UWE, DL9NDS и op. Klaus, DL7NFK планирует экспедицию на COOK ISLANDS с 29 апреля до 18 мая с.г.



Они будут работать позывными ZK1NDS и ZK1NFK с Rarotonga (IOTA OC-013) с 29 апреля до 4 мая и с 12 до 18 мая, MANIHIKI (OC-014) или MANGAIA (OC-159) – с 5 до 11 мая, возможно также посещение AITUTAKI (OC-083). Основная активность планируется RTTY, PSK31 и MFSK. QSL для ZK1NDS via DL9NDS. QSL для ZK1NFK via DL7NFK.

HP, PANAMA – специальный префикс 3E500 будет использоваться радиолюбителями Панамы в честь 500-летия открытия Америки. QSL необходимо отсылать по адресу: HP1RCP, Radioclub de Panama, P.O.Box 10745, PANAMA 4, PANAMA.

VU, INDIA – по сообщению VU2JOS, индийским радиолюбителям до 31 июля с.г. продлили разрешение работать на частотах 3790 – 3880 kHz, 10100 – 10150 kHz и 50 350 – 50 550 kHz.



IOTA — news (tnx UY5XE)

Весенняя активность

EUROPE
EU-002 OH0/DL2SWW
EU-002 OH0/DL2VFR
EU-013 MJ/K8PT
EU-013 MJ/K3PLV
EU-026 JW0HS
EU-037 SM7/DL2SWW
EU-037 SM7/DL2VFR
EU-064 F6SGI/p
EU-082 U1ZA/a
EU-091 IQ7J
EU-092 MM0BQI/p
EU-133 RZ1AK/p
EU-133 UA1CIO/p
EU-175 CU3AD
EU-180 UU2JQ/p
EU-180 UU4JXM/p

ASIA
AS-013 8Q7BZ
AS-013 8Q7MZ
AS-017 7J6CEC
AS-025 UA0ZAL/0
AS-051 9M0M
AS-056 JA66XK
AS-076 JH4TEW/5
AS-117 JH4TEW
AS-126 E29AL
AS-153 VU2HFR
AS-154 TA0/IZ7ATN
AS-155 BV9L
AS-155 BV9O

AFRICA
AF-007 D68BT
AF-007 D68WL
AF-010 3C1AG/p
AF-053 J28EX
AF-053 J28NH
AF-059 J28EX
AF-059 J28NH

N.AMERICA
NA-045 XF3/LU3HUY
NA-080 C6AGS
NA-080 C6AJX
NA-080 C6A/KI6T
NA-096 DL7AFS/HI9
NA-096 DL7ZG/HI9
NA-105 PJ8/AA1M
NA-107 FM/IV3TDM
NA-107 FM/IV3FHH
NA-107 FM/IV3JVJ
NA-143 AB5EB
NA-145 PJ6/PA3GIO
NA-213 W4W

S.AMERICA
SA-001 3G0Y
SA-002 VP8SDX
SA-003 PT7BZ/PY0F
SA-006 PJ2R
SA-006 PJ2/K6RO
SA-006 PJ2/W6KK
SA-026 ZX5Z
SA-026 PY3DX/p
SA-028 PY1NEZ/2
SA-028 PY1NEW/2
SA-028 PY1LVF/2
SA-028 PU1NEZ/2
SA-030 CW0Z
SA-036 P40MR
SA-046 PY7XC
SA-046 PY7ZY/7

OCEANIA
OC-004 VK9EHH
OC-009 T88NF
OC-009 T88SM
OC-009 T88VO
OC-013 ZK1EPY
OC-021 ZL1DD
OC-024 T32RD
OC-027 FO/D1AWI
OC-027 FO/DL5XU
OC-028 KH2D
OC-053 AC4G/KH9
OC-053 K7ASU/KH9
OC-060 3D2AG/R
OC-067 FO5QS
OC-072 VK9ML
OC-086 KH0/JI1EFP
OC-086 KH0/JQ1NGT
OC-086 WH0V
OC-086 KH0/JM1LRQ
OC-087 V73E
OC-093 4H2B
OC-097 5W0DA
OC-112 3D2C1
OC-149 H44MS
OC-187 VK4DMV
OC-201 ZL4CC
OC-232 4W6UN
OC-243 VK6BSI



Изменения и дополнения к списку IOTA

AS-154/Pr	TA	Black Sea Coast East Group (Turkey)
AS-155/Pr	BV	Taiwan's Coastal Islands (Taiwan)
OC-243	VK6	WA State (South Coast) West group (Australia)
OC-244/Pr	DU1-4	Luzon's Coastal Islands (Philippines)
SA-088	PP5	Santa Catarina State South group (Brazil)
NA-218/Pr	CO8	LasTunas/Holguin (CUBA)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

AS-062	RU0LM/0	Shikotan Island (November 2000)
EU-063	JW5RIA	Hopen Island (May 2000-January 2001)
OC-046	FO0KUN	Tahiti Island (Januaru 2001)
OC-067	FO0KUN	Mail Moana Motu, Bora Bora Island (Jenuary 2001)
OC-202	DX4RIG	Tinaga Island, Calagua Islands (April 2000)
OC-243	VK6BSI	Breaksea Island (January 2001)
SA-088	PV5IOTA	Santana De Fora Island (August 2000)
SA-088	PV5L	Santana De Fora Island (August 2000)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

AS-140	S21BR	Dakhin Shahbazpur (Bhola) Island (December 2000)
AS-154/Pr	TA0/Z7ATN	Giresun Island (February 2001)
AS-155/Pr	BV9L	Liuchiu Yu Island (March 2001)
EU-186	TA1ED/0	Gokceada Island (December 2000)
EU-187	SV9/SV1CID/P	Gavdos Island (July 2000)
EU-187	SV9/SV1DPL/P	Gavdos Island (July 2000)
NA-218/Pr	CO8OTA	Moa Grande Island (September 2000)
OC-091	DU1KGJ/P	Potillo Island (February 2001)
OC-093	4H2B	Batan Island (February 2001)
OC-126	4I1P	Lubang Island (February 2001)
OC-244/Pr	4I1P	Marinbuque Island (February 2001)
SA-057	CV0F	San Gabriel Island (January 2001)

Новым CHECKPOINT по странам СНГ назначен И. Зельдин, UR5LCV. Его помощником по Украине является В. Русинов, UT8LL.

Экспедиция на о. Байды, DN111 проходила с 2 по 4 марта с.г., использовался позывной UR4QI/p.

Проведено 160 QSO на 3,5 MHz; 120 QSO на 7 MHz; 319 QSO на 14 MHz; 8 QSO на 21 MHz; 61 QSO на 28 MHz; 1 QSO на 50 MHz; 10 QSO на 144 MHz.

С 1 апреля 2001 г. приступает к работе IOTA-checkpoint по СНГ – Игорь Зельдин (UR5LCV), а/я 466, Харьков, 61103, ur5lcv@krars.kharkov.ua, тел. (0572) 38-82-93. Ему помогают Виктор Русинов (UT8LL), а/я 44, Харьков, 61052, ut8ll@interami.com, и Игорь Бекетов (UR4LTX), а/я 9824, Харьков, 61128, ur4ltx@mail.ru. Все условия (порядок отправки заявки, стоимость услуг по проверке и т.д.) будут сообщены дополнительно.

SIX NEWS tnx UY5QZ

50 MHz и PSK – частота 50.385 MHz используется для проведения связей при помощи PSK 31. Проводить QSO готовы SM7FJE и 7Q7DC.

5U, UGANDA – из QTHLoc IO70 после 14.000 UTC работает 5U2K на частоте 50.115 MHz SSB.

CU3, AZORES – на частоте 50.110 MHz в 19.00 UTC ежедневно работает CU3AN. QSL direct.

VK9ML, MELLISH REEF – в апреле экспедиция VK9ML будет активна на диапазоне 50 MHz.

HR, HONDURAS – из QSHLoc EK64jc начал активную работу op.WOLF, HR1BY. Он работает из города Valle de Anjeles, недалеко от Tegucigalpa и использует трансивер TEN-TEC 1208 с усилителем 100 WATTS, а также антенну 4el.QUAD.

PY0, Fernando de Noronha – op. Peter, PY5CC планирует работать позывным PY0FM на диапазоне 6 метров в конце марта – начале апреля с.г.

D68C, COMOROS ISL. – из 168722 QSO, которые провела экспедиция D68C, на 50 MHz было проведено 83 CW и 100 SSB QSO. 9 украинских радиолюбителей сумели связаться с D68C на 6 метрах: UT2IC, UT2IO, UU2JJ, UR5LX, UT5EU, UY5QZ, UT5JCW, UT5JAJ, UR7TO.

Это 120 страна по DXCC для украинских спортсменов на диапазоне 50 MHz. QSL via G35WH.

СОРЕВНОВАНИЯ
CONTESTS

Новости для радиоспортсменов
(tnx UT1HT, UY5ZZ, K3EST)

Результаты 2000 CQ WW DX 160 METER CONTESTS

Высшие результаты CW

1. ON4UN	862.914 очков
2. C4A	728.730
3. SP7GIQ	680.626
4. 4X4NJ	506.692
5. 8P9DX	504.210
9. G0IVZ	498.088
10. HA8FM	474.408
LP CW	
1. HG1S	283.632
2. S50R	277.368
3. 9A7T	236.232
4. WE1USA	208.636
5. DL9YX	207.130
MULTI OP	
1. 9AY2K	735.832
2. OK5W	658.746
3. IV3TAN	643.632
4. HG3DX	639.030
5. I4JMY	586.173

UKRAINE

CALL	POINT	QSO	W/VE	DXCC
UW7C	132.480	432	5	55
UY5ZZ	108.486	432	0	49
UX1UA	104.909	420	1	48
UY2UZ	87.435	383	0	45
UX7IA	84.216	375	0	44
UT8IT	83.376	355	2	46
UT1FA	82.839	310	4	49
UT8IM	81.732	391	0	42
UR5FEO	72.756	341	0	43 (3 место в мире QRP)
UX3ZW	63.840	344	0	42
UKRAINE MOP				
UU7J	544.000	938	28	72
UT7L	105.950	417	1	49
US 4QWX	80.500	350	0	46

Высшие результаты SSB

1. LY5A	278.915
2. I4JMY	264.303
3. P40V	251.394
4. OT0T	230.052
5. EA8AH	187.544
6. SV8CS	183.372
7. CT3DL	160.857
8. OM0WR	158.238
9. S50S	158.236
10. SP7VC	153.352
LP SSB	
1. CT3DL	160.057
2. VA3RU	159.828
3. TA3J	62.064
4. DJ8UV/p	61.662
5. 9A2EU	61.570
MULTI OP	
1. UU7J	354.672
2. XE1RCS	257.295
3. K2TOP	242.345
4. VE3DC	188.045
5. IV3OWC	181.500

UKRAINE

UT0D	110.782	762	1	40
UW5C	38.766	206	0	39
UT8IM	29.489	157	0	37
US7MQ	16.620	129	0	30
US3IZ	15.515	110	0	29
UU4JO	11.078	82	0	29
URSYDZ	10.556	80	0	29
URSYEZ	5.764	55	0	22
UR5FCM	1.000	23	0	10
UKRAINE MOP				
UU7J	354.672	1227	11	61 1 место в мире

MARCONI M.C. HF 2000

№	CALL	POINTS	QSO
1.	ON4AFU	92235	715
2.	IS0HQJ	52456	283
3.	RD4M	42570	387
4.	UF3CWR	36200	362
5.	UY5ZZ	34732	315
16.	UW5Q	18960	237
20.	UX1IL	12561	159
27.	UY5TE	8370	135
46.	UR5FCM	3256	74
MOP			
1. UT9F	93318	619	

EA RTTY 2000 CONTEST

№	CALL	QSO	POINTS
1.	UW8I (op.UT2IZ)	749	304359
2.	UP6P	626	291720
3.	EO6F (op. UX0FF)	593	224146
45.	US0YA	171	29205
80.	UR5FEO	100	13104
99.	UT2IA	82	8432
120.	UY2ZA	67	3239
145.	UR5FCM	17	253
SO20	UX6F	229	17152
SO20	UZ4E	154	9250
SO20	UY2UA	128	6580
SO40	UT9NA	144	21252
SO80	UR5FFC	53	3900
SO80	UT0H	51	2743
MO	UT9F	546	174600

REF-2000 CW
UKRAINE

UX1HW	254QSO	39468 Points
UY5TE	188	26884
UU4JN	176	23010
UR7IJQ	150	16728
UR4MEU	210	13650
UR3HC	190	12852
UT4NY	100	7500
UT4UM	101	5757
UT8NA	87	4437
UR4QUH	53	1813
UR5ZRK	37	1036
UT3QT	29	783
UT1YW	21	357



С кем Вы работаете

Олег Якименко, UR4QI (ex UR4QKI, UB5QHD), работает в эфире с 1978 года. В 1999 году регулярно начал появляться на КВ диапазонах с позывным UR4QI/M. Рабочее место – КШМ на базе автомобиля ЗИЛ-131 со штатным комплектом антенн (телескоп 16 м, IV 2 x 40 м, 2 штыря по 4 м), трансиверы UA1FA и ICOM IC-746, PA, бензоагрегат АБ-1. В 2000 году во время экспедиций на о. Хортица было проведено около 4000 QSO, а в августе с места раскопок древнего греческого поселения Ольвия Олег провел более тысячи связей. В автомашине кроме радиостанции оборудован также водолазный пост для гидроархеологических исследований, проводимых совместно с музеем истории Запорожского казачества. В конце октября 1999 года со дна Днепра в районе о.Хортица экспедицией энтузиастов-подводников было поднято старинное казацкое боевое судно "Запорожская чайка". UR4QI/M открыл новый вид радиолюбительских путешествий: гидроархеологические DX-pedition. QSL для UR4QI/M можно высылать по адресу: 69 035, г. Запорожье, ул. Правды 27-57.

Экспедиция VE2IM на CQWW CW 2000

Ю. Онипко, UT4UZ

Поездка в этом году была мне совершенно "не в тему" по ряду причин личного характера, но поскольку все было договорено заранее и билеты взяты, то пришлось ехать. С соответствующим настроением... Очень тяжело было ехать на машине в прошлом году (1600 км в один конец), особенно обратно, когда где-то на полпути между Монреалем и Торонто в снежной пурге я просто стал засыпать за рулем, поэтому решение было принято однозначное – лететь на самолете. Помня о том, какие "низы" были плохие в прошлом году (там висит какой-то укороченный диполь на 40-80-160), решил что-то сделать хотя бы на 80 и 160. Ничего умнее, чем полноразмерный Inverted Vee придумать не удалось, да и то отмерять 160 пришлось уже на месте.

Из аппаратов мне VE2XAA пообещал свой FT767GX, который я решил использовать как основное радио (о чем потом пожалел и жалею до сих пор), я же взял с собой только маленький IC735 для работы SO2R. Одолжил у VE3EJ-я старенькую Alpha 76, которая честно выдавала 1100 – 1200 Вт в зависимости от диапазона (это к вопросу о QRP-PA от Р-140). Летел в Сет-Иль с пересадкой в Квебек-сити, прилетел в среду вечером, Алекс VE2XAA встретил меня на машине в аэропорту и привез на клубную станцию VECSI, где VE2NN вручил (после всех необходимых формальностей) мне ключи и пожелал успеха.

Первым делом собираем вместе с VE2XAA рабочее место, состоящее из его FT767 и привезенного мною усилителя Alpha 76. Вроде бы все начинает работать. VE2XAA садится "поразгребать толпу" (дома у него станции пока нет), а я потихоньку начинаю разбираться с антеннами и вторым рабочим местом. При переезде в SO2R коробочке что-то отвалилось, приходится прозванивать все и проверять. На следующее утро устанавливаем антенну R7 (для второго места) на крыше и полностью собираем второе место, состоящее из Icom 735 и SB-220 (700-800 W). Поскольку антенна позволяет поработать на WARC, то сажусь и я немного поразмяться. Нужно еще съездить закупить продукты на контест и отмерять Inv. Vee на 160. Когда все приготовления заканчиваются, то оказывается, что мечту о установке Inv. Vee приходится перенести на пятницу – выйдя наружу в 3 часа, обнаруживаю, что уже темно.

Добро пожаловать в северные широты! В пятницу цепляются два Inverted Vee на 80 и 160, запитанные одним кабелем. Для установки Inverted'а приходится два раза лазить на 17-метровую мачту (температура – минус 8). Пока все подстраиваем и проверяем (вперемежку с работой в эфире на WARC, т.к. наобещал кучу скедов), то уже почти 4 часа вечера (тест начинается в 7). Ложусь вздремнуть на часик перед контестом (спальник на столе + свитер под голову), но после часа мучений (так и не удалось поспать) встаю совершенно разбитым. Проверяю все уже окончательно перед стартом (компьютер, CT, аппараты, проход на диапазонах и т.д.).

Проход вроде бы ничего, но на 21 как-то маловато станций (в прошлом году я начал на 21 с японского pile-up и сделал 190 Q за 1-й час), поэтому решаю начать на 14. Вроде бы зовут неплохо, но как-то неохотно, хуже, чем год назад, поэтому через 15 мин перехожу на 21. Прохожусь на поиск, но KL7 и 9M6AAC не отвечают, поэтому опять становлюсь на CQ. За 1-й час еле-еле получается 100 связей – провал! Зато порадовали 2 приятные связи на 14 и 21 с Павлом, UA0YAY из 23-зоны. Потом, правда, потихоньку пошло – 2-й час уже 135 QSO, но тут – новая беда: 767 не работает на передачу. Просто взял – и перестал ни с того, ни с сего. Как в "Кавказской пленнице" – "Ничего не делал, слушай, только вошел..." Тут уж я расписховался, выкинул его и подключил вместо него 735-й, на что ушло еще минут 7. Правда, хозяин трансивера вскоре опять его "ввел в строй", но на основном месте я так и оставил IC735. И, как оказалось, не зря – FT767 еще раза 2 после этого "отключался". Темп растет, почти не получается пользоваться 2-м аппаратом, т.к. это замедляет работу. К тому же усталость и пережитые проблемы как-то притупили восприятие... Работаю больше часа на 40-ке на CQ, потом, переманив Z30M на 80-ку, там и остаюсь...

Проход – просто не верится! Некоторые европейцы на 80-ке проходят на 9+ 10! После обычного первого навала американов начинает потихоньку звать Европа – F, HA, DL, OM...US2WU зовет, но, очевидно, не слышит меня. Я отвечаю ему раз 20, на частоте уже начинают хихикать... все-таки его ответ наконец-то "совпадает по фазе" с моим, и мы как бы проводим QSO. Еще раз убеждаюсь, что равных RW2F пока в России нет (да простят меня RU1A!) – легко удалось провести с ними связи на 6 диапазонах... Темп для 80-ки сказочный – 140...150, но потом появляется на моей частоте RX3RXX и... на все уговоры – звучит уверенный в себе "CQ TEST"...

Перехожу на 160 – тоже немного зовут (даже парочка европейцев), но уже не так, как на 80-ке. С 03 до 06 zulu темп как под копирку – уже 160 в час, потом немного падает: Европа уже не так зовет, а американцы уже ложатся спать... Удается еще немного нагнать темп с 9 до 10 UTC (160/hr) за счет Европы на 20-ке, но поскольку мульта – никакого (2 радио почти не использую), начинаю "шарахаться" по НЧ диапазонам и теряю темп. Удается "пройтись" по нескольким диапазонам с P40E, взять EA8AK и Зап. Европу на 160, а также D4A и KH7R на 80-ке.

У нас начинает светать, прорываются 15 и 10, а мне ужасно хочется спать – сказывается отсутствие отдыха и усталость последних дней. Всегда в таких случаях начинаешь себя ругать, что не приехал на пару дней раньше! Темп за счет 10-ки держится 180 – 200/hr на протяжении 4 ч. Был бы и больше, если бы не приходилось периодически выбегать на мороз или обливаться холодной водой (чтоб не уснуть) и пить кофе (выпил, наверное, ведро). Краем глаза вижу, как приходят и уходят VE2NN, VE2XAA, VE2XY, еще какие-то люди... Как в зоопарке – посмотреть на сумасшедшего... Спать хочется просто ужасно. Как-то уже дотягиваю до "начала конца" европейского прохода и просто сваливаюсь на столах, предварительно предупредив E2XAA, чтобы он меня разбудил через час. Через полтора часа после его героических усилий (он хотел уже бросить это дело) я все-таки встаю...Ужасное чувство... Хочется все бросить... Но ничего, как-то разрабатываюсь, и все опять идет в том же порядке – янки вперемежку с японцами на 15, потом 20-ка, 40-ка и НЧ (правда, уже не такие, как в 1-ю ночь). К концу 1-го дня начинаю осознавать, что я, наверное, единственная станция из 2-й зоны, т.к. каждые 2 – 3 минуты спрашивают, могу ли я QSY на: 80; 160; 40; 15; 10; короче, кому куда нужно. С мультом у меня вообще глухо по сравнению с 1999-м годом, стараюсь больше слушать на 2-м радио, но высокий темп + небольшая мощность и неважная антенна на 2-м месте практически не позволяют делать никакого прироста мультов. Хотя при "перетягивании" сильно помогает. Под утро опять начинает хотеться спать, и я еще выключаюсь на полтора часа, что в конечном итоге привело к потере нескольких легких мультов на 160 и 80. С началом утреннего прохода в воскресенье решаю больше работать на CQ на 15, т.к. на десятке уже около 1200 связей, а на 15 – только 400. Европа идет неплохо, но както неожиданно мало станций с Украины. Видимо, отдыхают после UkrDXC (шутка). Пытаюсь перетащить RK0AXX и еще пару UA9 из 18 зоны на 10-ку, но там их не слышно. Точно так же безуспешно пытаюсь перетащить VU2WAP с VU2JOS. Еще одна беда – американцев так много, что зовут постоянно и из-за них не могу нормально работать ни с Европой, ни с японцами. А не отвечать нельзя.

Другая история – это когда тебя зовут станция 5-6-7 – почти как отдых, и вдруг – раз! Каша на частоте – зовут сразу, наверное, 30 – 40 одновременно, причем многие даже не слушая... Занесли в кластер. Иногда после безуспешных попыток ответить кому-то приходилось делать QSY. Был еще такой забавный случай. Уже около 2100 utc, а я обнаруживаю, что у меня в логе нет моего приятеля Lali, VA3RU, который собирался серьезно работать на 10-ке SB. Всетаки в аэропорт подвозил, неудобно как-то не сработать. Явно между нами мертвая зона. Становлюсь на CQ на 28, жду пока соберется огромная толпа янков, чтоб занесли в кластер и в самый разгар pile-up передаю "QRX...QRX...3RU??" И – о чудо! С RST примерно 339 меня зовет VA3RU!!! Ну, посмеялся я сам над своей придумкой, а когда уже прилетел обратно, звоню ему и рассказываю про это. Он мне, конечно, бутылку пообещал, но самое смешное – он сказал, что у него кластер все воскресенье не работал, и он на меня случайно наткнулся, даже позывной мой на тот момент еще не принял!

Около 22 ч, когда я еще работал с американцами на 10-ке, их сигналы вдруг начали затухать и "звенеть". Я решил перейти куда-нибудь. Но на всех диапазонах картинка была одинаковой. Стоял какой-то неразборчивый тихий звон, из которого разобрать ничего было нельзя, да еще пару карибских станций, проходящих на 6 – 7 баллов. Такое явление длилось около получаса, потом потихоньку начали восстанавливаться 20-ка, 40-ка... Но тест к этому времени уже кончался, и темпа не получилось... Наверное, кто-нибудь из UA1Z или UA0B сталкивается с таким часто. Я же по-моему такое наблюдаю впервые, когда диапазоны просто кто-то "отключил".

Сразу же после теста была приятная неожиданность – встретил на 20-ке громыхающего Эдика, NT2X, который поведал мне как, работая M/M с K1TTT, они наблюдали через Интернет картинки вспышек на Солнце. Он тоже говорит, что я был один из 2-й зоны в этот раз. Вот что в результате получилось.

CQ Worldwide DX Contest – CW
Call: VE2IM
Operator(s): VA3UZ
Class: SOAB HP
QTH: Zone 2
Operating Time (hts): ~ 45
Radios: SO2R

Summary:

Band	QSOs	Zones	Countries
160:	224	8	20
80:	647	13	58
40:	757	22	85
20:	765	32	101
15:	1670	31	101
10:	1505	27	106
Total:	5568	133	471 = 8, 441, 504

Высокочастотные наводки в радиолюбительской практике

И.Н.Григоров, RK3ZK, г. Белгород, Россия

Ваш передатчик начал "жечь". Что можно предпринять, чтобы устранить этот неприятный эффект, не позволяющий нормально работать на передающей аппаратуре в эфире и вызывающий сбои в работе передатчика? Разберем причины возникновения этого явления и способы его устранения в радиолюбительских условиях.

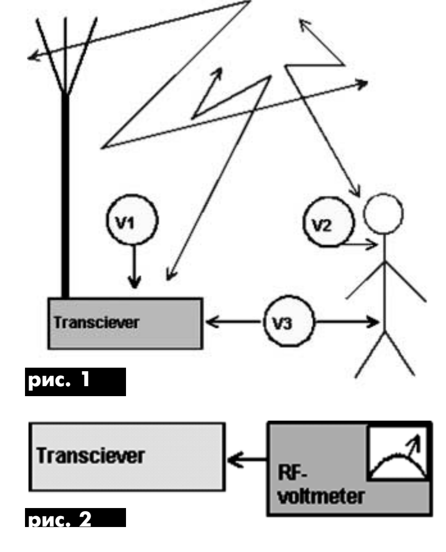


рис. 1

рис. 2



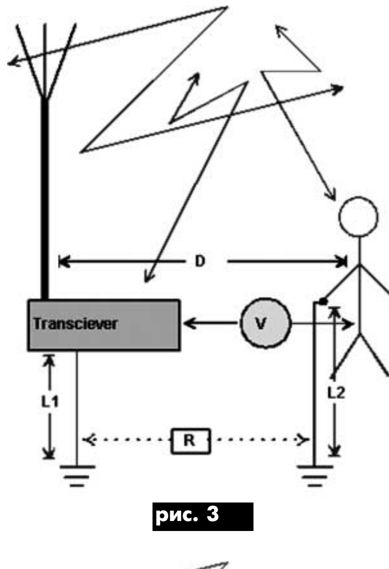


рис. 3

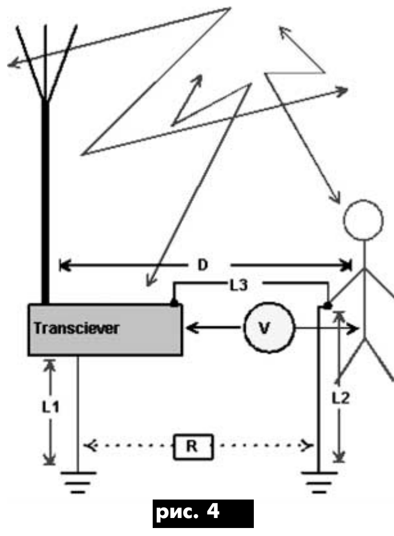


рис. 4

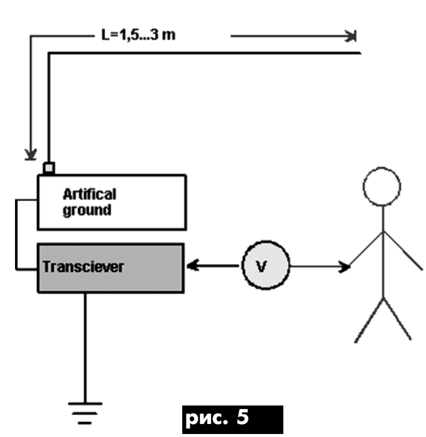


рис. 5

Наводки 1-го рода. Начнем разбор причин "жжения" корпуса передатчика с наиболее часто встречающихся наводок 1-го рода. При излучении радиоволн все проводящие предметы, расположенные вблизи антенны, являются приемниками высокочастотной энергии. Высокочастотное напряжение, наводимое на этих предметах, зависит от их расположения относительно антенны, отношения размеров к длине волны и поверхностной проводимости. Следовательно, при работе радиолюбительского передатчика будут происходить наводки высокочастотной энергии на корпус передатчика, на человека-оператора радиостанции и на близлежащие около трансивера предметы (**рис.1**). В этом легко убедиться, подключив высокочастотный вольтметр в месте расположения трансивера одним контактом к его корпусу, руке человека или любому другому проводящему предмету (**рис.2**). Высокочастотное напряжение, наводимое на разные окружающие предметы, отличается по амплитуде и фазе. Поэтому при касании рукой корпуса передатчика вследствие разности потенциалов протекает высокочастотный ток, ощущаемый как жжение. Если взять в руки неоновую лампочку, то при работе трансивера на передачу при достаточно большой наводке 1-го рода, она будет светиться.

В радиолюбительских условиях наводки 1-го рода наиболее сильно проявляются при работе в диапазонах 6–17 м. Тело человека является своеобразной антенной, способной эффективно принимать радиоволны этих частот. Даже при сравнительно небольших мощностях передатчика (до 50 Вт) могут возникать условия, при которых на теле человека наводится значительное высокочастотное напряжение. Главное из них – наличие значительного по величине высокочастотного поля в месте расположения передатчика и оператора. Сильное электромагнитное поле может возникнуть вследствие использования близко расположенных суррогатных проволочных антенн, непосредственно подключенных (без использования фидера) к выходу передатчика, или же из-за чрезмерно большой мощности, подводимой к имеющей фидерное питание, но неудачно размещенной в пространстве, антенне (если лепестки ее ДН направлены на радиорубку).

В случае возникновения наводок 1-го рода необходимо полностью отказаться от использования суррогатных антенн и антенн, не имеющих фидерного питания, на диапазонах 6–17 м. Если по какой-либо причине этого сделать нельзя, следует уменьшить подводимую к этим антеннам мощность до 10 Вт или до уровня, безопасного для человека и аппаратуры. При работе на антенны с кабельным питанием необходимо снизить мощность, подводимую к ним, до безопасного уровня, не вызывающего жжения при прикосновении к корпусу. В отдельных случаях возможно придется сменить месторасположение антенн или каким-либо способом изменить их ДН.

На профессиональных передающих и приемных радиоцентрах аппаратуру располагают в электрически экранированных зданиях, на окнах которых устанавливают металлическую экранирующую сетку. Экранировка зданий является наиболее эффективным способом борьбы с наводками 1-го рода. Мы не можем уравнять высокочастотные потенциалы передатчика и человека путем использования индивидуального заземления каждого из них (**рис.3**), как это осуществляется в электротехнике, где работают с электрическим напряжением промышленной частоты 50 Гц. Из-за конечной длины L1 и L2 заземляющих проводов, наличия конечного расстояния D и ненулевого сопротивления R неизбежно наводится высокочастотное напряжение V, вызывающее "жжение" при касании рукой трансивера. Это напряжение не исчезнет даже в случае установки перемычки L3 между телом человека и трансивером (**рис.4**), так как перемычка имеет некоторое индуктивное сопротивление.

В радиолюбительских условиях полностью экранировать радиостанцию затруднительно. Но, если стены здания сильно поглощают высокочастотную энергию (например, в доме из железобетона или из какого-либо другого проводящего материала), то вполне возможно, что металлическая сетка, установленная на окне в комнате, где расположена радиостанция, позволит устранить помехи 1-го рода. Желательно в нескольких местах обеспечить электрический контакт сетки с арматурой железобетонного здания или с проводящей поверхностью дома.

Радиолюбители могут воспользоваться также компенсационным способом устранения последствий наводок 1-го рода. Суть его заключается в выравнивании потенциалов передатчика и тела оператора радиостанции путем подачи на корпус передатчика дополнительного высокочастотного напряжения с определенным уровнем и фазой. Для этого используют схему, показанную на **рис.5**. Медный провод длиной 1,5–3 м (подбирают экспериментально) и диаметром 1–3 мм размещают в непосредственной близости от оператора радиостанции и передатчика, например, подвешивают к потолку. Нежелательно, чтобы он лежал на полу. Этот провод подключают к устройству типа "искусственная земля" (например, MFJ-931), которое, в свою очередь, соединяют максимально коротким проводником с трансивером. Затем максимально короткими проводниками подключают высокочастотный вольтметр к телу человека и к корпусу трансивера (рис.5). Высокочастотный вольтметр должен быть малогабаритный с батарейным питанием. Первоначально в устройстве "искусственная земля" индуктивность переменной катушки устанавливают на "0", а емкость переменного конденсатора – на максимум. Включают трансивер в режим "Передача" на одном из "жгучих" диапазонов. Затем, регулируя последовательно индуктивность и емкость элементов настройки устройства "искусственная земля", добиваются минимального высокочастотного напряжения между корпусом трансивера и телом оператора. В некоторых случаях с помощью этой системы удается практически полностью устранить "жжение" корпуса передатчика при его касании рукой оператора.

Обращаю Ваше внимание на то, что настраивают систему с помощью выносного индикатора – высокочастотного вольтметра. На показания индикатора тока в устройстве "искусственная земля" в этом случае не нужно обращать внимание. Эта система эффективно устраняет "жжение" в любительских диапазонах 6–17 м. Изменение положения окружающих радиостанцию и антенну предметов может привести к изменению параметров настройки этой системы и возобновить "жжение" корпуса трансивера. Для устранения "жжения" настройку системы необходимо проводить на каждом "жгучем" диапазоне.

(Продолжение следует)



Приемник начинающего коротковолновика

А.Дмитриенко, RA4NR, г. Кирово-Чепецк, Россия

Мне очень понравилась работа приемника прямого преобразования Полякова, опубликованного в журнале "Радио" [1]. Конструкция легко повторяема и весьма эффективна. Например, в диапазоне 160 м на не слишком длинную антенну в зимнюю ночь были приняты сигналы радиостанций всех районов, а телеграфом – и стран Европы: OH, DL, LZ, SM и др. Приемник оказался простым в налаживании и потому весьма подходящим в качестве первой конструкции начинающему радиолюбителю-коротковолновику.

Под впечатлением его хорошей работы была разработана печатная плата и собраны несколько экземпляров на различные диапазоны. Для повышения удобства эксплуатации схема приемника немного усложнена. В основном это коснулось входной цепи, где добавлен плавный аттенюатор R1R2T1, и выходной – собран дополнительный каскад усиления мощности на транзисторах VT1, VT2. В самой схеме после смесителя улучшена фильтрация за счет катушки индуктивности L3 и конденсатора C13. Реализовано также предусмотренное автором [1] усиление по низкой частоте.

Схема доработанного приемника показана на **рис.1**. В нем кроме ручки настройки есть еще три регулятора – "Аттенюатор входа", "Усиление ВЧ" и "Усиление НЧ", с помощью которых общее усиление можно распределить по тракту приемника более рационально и под конкретную обстановку в эфире. Применение плавного аттенюатора на входе [2] позволяет легко совмещать динамический диапазон антенны со входом приемника, обеспечивая оптимальную связь с любой антенной без подбора витков катушки связи L1.

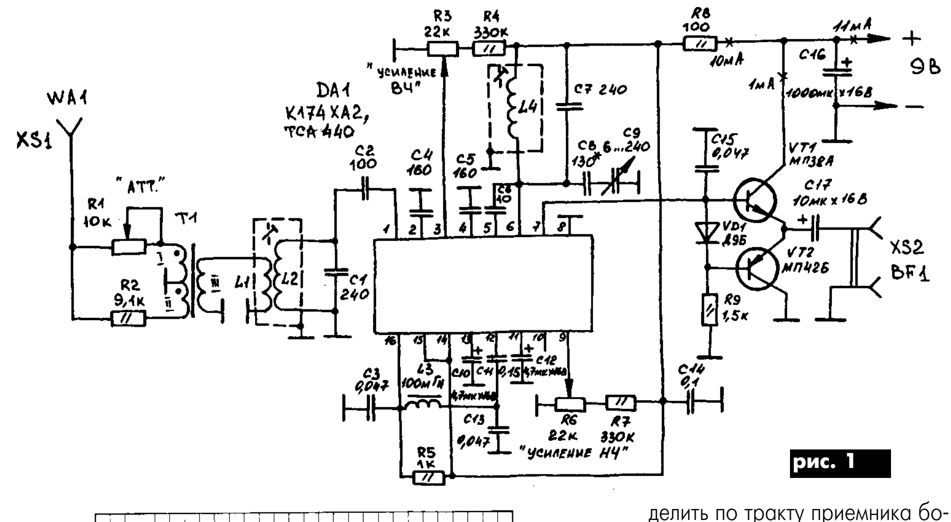


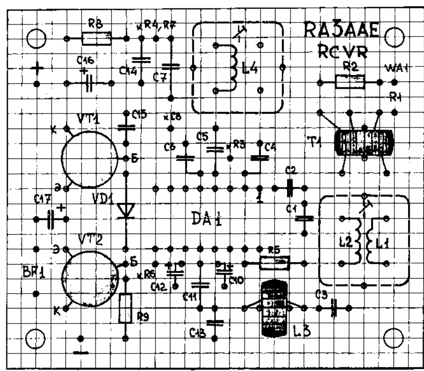
рис. 1

Катушка L1 намотана поверх L2 в нижней секции стандартного четырехсекционного каркаса и содержит 10 витков провода ПЭЛ 0,1...0,16. Контурные катушки L2 и L4 содержат по 60 витков того же провода. Трансформатор T1 намотан на ферритовом кольце диаметром 7...16 мм проницаемостью 400 НН ... 2000 НМ. Можно использовать и самодельное кольцо из половинки броневого сердечника СБ. При этом особой разницы в работе аттенюатора не замечено. Наматывают 7...10 витков тремя слегка скрученными проводами ПЭЛШО, ПЭЛ 0,12...0,33. После намотки конец первого и начало второго провода образуют средний вывод трансформатора.

Широко распространенные низкоомные головные телефоны подключают к выходу микросхемы DA1 через двухтактный эмиттерный повторитель [3]. Небольшая асимметрия по напряжению в точке соединения эмиттеров транзисторов не влияет на работу приемника, поэтому подбор транзисторов по коэффициенту передачи тока не проводился. Возможна замена германиевых транзисторов кремниевыми, например КТ3102А и КТ3107А. Диод VD1 также можно заменить кремниевым КД503А. В целом транзисторный каскад экономичен: его ток покоя около 1 мА, основным "потребителем" остается сама микросхема – до 10 мА при напряжении питания 9 В.

Катушка L3 намотана на низкочастотном ферритовом кольце диаметром 12...20 мм проницаемостью 2000 НМ и содержит 250 витков провода ПЭЛШО, ПЭЛ 0,1...0,15. Точное значение ее индуктивности некритично. Вместе с конденсаторами C3 и C13 L3 образует П-образный фильтр нижних частот, формирует полосу пропускания в пределах 3 кГц. В качестве КПЕ применен малогабаритный конденсатор от транзисторных приемников с твердым диэлектриком и максимальной емкостью 220...260 пФ. Емкость "растягивающего" конденсатора C8 100...150 пФ. При указанных на схеме номиналах C8 и C9 диапазон 1810...2000 кГц полностью перекрывается с небольшим запасом по краям.

Если детали исправны и сборка приемника проведена аккуратно и без ошибок, налаживание сводится к уточнению границ диапазона с помощью подстроечника L4 и настройке на максимальную громкость входной катушкой L2. Резисторы R4 и R7 конструктивно размещены на выводах переменных резисторов R3 и R6, а конденсатор C8 – на выводе КПЕ C9. Рисунок печатной платы и расположение элементов приемника показаны на **рис.2.**



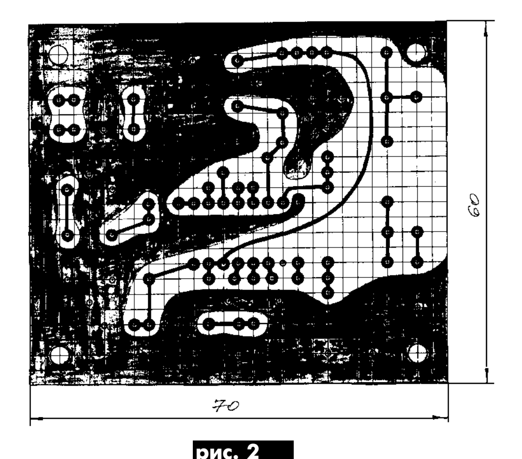


рис. 2

Литература

1. Поляков В. Приемник на одной микросхеме// Радио.– 1997.– №12.– С.34–35.
2. Мединец Ю., Томсон Т. Ферритовые кольца в спортивной аппаратуре// Радио.– 1977.– №4.– С.20–22.
3. Поляков В. Усовершенствование приемника коротковолновика-наблюдателя// Радио.– 1976.– №7.– С.55–56.

Мобильные телефоны осваивают отечественный рынок



О. Никитенко, г. Киев

От редакции. *Со времени последней публикации в нашем журнале, посвященной обзору рынка услуг сотовой связи в Украине [1], прошло ровно три года. За это время в этой отрасли произошел гигантский количественный и, самое главное, качественный скачок. Количество пользователей выросло более чем в 10 раз, и уже нередки ситуации, когда одновременно по своим мобильным телефонам разговаривают несколько пассажиров киевской маршрутки. Преобладавший три года назад аналоговый стандарт NMT-450 уступил свои лидирующие позиции цифровому стандарту второго поколения GSM-900, в зону покрытия которого уже включены все крупные города, промышленные центры и основные автомобильные дороги. У бывшего монополиста компании UMC появился серьезный конкурент в лице KyivStar, что безусловно положительно сказалось на динамике снижения цен на услуги сотовой связи. Появился один новый оператор – компания Wellcom, но попытки развернуть в Украине сеть стандарта CDMA пока еще не увенчались успехом. Сами телефоны теперь стали в несколько раз дешевле, их даже могут предлагать в подарок или продавать за символическую цену в 1 грн. Среди самых важных новшеств за прошедшие три года можно назвать появление на украинском рынке весьма дорогих услуг глобальной спутниковой связи GlobalStar, пришедших на замену обанкротившемуся проекту Iridium, предоставление мобильного WAP-доступа в Интернет, который, к сожалению, пока еще трудно назвать полноценным, и широкое развитие предоплаченного сервиса, что несомненно привлекло новых абонентов, позволяя им планировать свои расходы.*

В предлагаемой Вашему вниманию статье сделана попытка анализа современной ситуации на рынке сотовой связи в Украине. Следует предупредить, что приведенными в таблицах сведениями можно пользоваться только как ориентировочными, поскольку из-за весьма жесткой конкуренции операторов тарифы меняются очень часто. Кроме того, операторы прибегают к разнообразным уловкам и хитростям (о некоторых из них пойдет речь в статье), проводя рекламные кампании, предлагая сезонные и другие снижки и т.п. К сожалению, очень часто их заманчивые предложения на поверку оказываются не такими уж привлекательными для абонентов – полноту наполнения своего кармана продавцы услуг блюдут очень тщательно. К тому же проверить правильность пришедшего счета пользователь практически не в состоянии, оказываясь заложником своего оператора. Да и правовое поле в этой сфере почти отсутствует, поэтому доказать что-либо в случае конфликта с оператором абонент не в состоянии.

Несомненно, успехи мобильной связи в Украине за прошедшие три года впечатляют. Сотовый телефон перестал быть диковинкой или престижным предметом, предназначенным исключительно для демонстрации высокого статуса своего владельца. Однако очень многих потенциальных пользователей, считающих его весьма небесполезной вещью, смущает перспектива выкладывать за это удовольствие несколько сот гривен, которые среднестатистический украинец предпочтет отдать для удовлетворения более насущных потребностей. Поэтому настоящий успех может ожидать сотовую связь, как ни прискорбно это констатировать, только в будущем, при кардинальном улучшении экономической ситуации в нашей стране.

Сколько нас таких?

По данным Госкомстата, на 01.01.2001 количество пользователей мобильных телефонов в Украине (без учета абонентов оператора DCC) составляло 816 тыс., в том числе UMC (www.umc.com.ua) 450 тыс., KyivStar GSM (далее KyivStar, www.kyivstar.net) 300 тыс., Golden Telecom GSM (далее Golden Telecom, www.goldentele.com) 40 тыс., Wellcom (www.welcome2well) 26 тыс. Однако буквально через месяц эти показатели выросли соответственно до: UMC – 500 тыс., KyivStar – 330 тыс., Wellcom – 28 тыс. До конца 2001 г. компания UMC намерена довести количество своих абонентов до 1 млн., а KyivStar – до 700 тыс. Наиболее трудным оказалось добыть данные по количеству абонентов оператора DCC (www.dcc-ua.com). Сам оператор категорически отказался предоставлять такую информацию. Однако, по данным неофициального источника, количество абонентов DCC в конце прошлого года составляло около 50 тыс.

Стандарты и зоны покрытия

Преимущества и недостатки стандартов подробно описаны в [1], поэтому на этом останавливаться не будем. На данный момент распределение стандартов и операторов выглядит следующим образом: UMC – NMT-450 и GSM-900, Golden Telecom - GSM-1800, KyivStar и Wellcom – GSM-900 и DCC – DAMPS-800. В начале 2001 г. UMC и KyivStar объявили о начале работы также и в стандарте GSM-1800. Кроме этого, KyivStar планирует ввести систему на базе технологии высокоскоростной (от 21,4 до 120 кбит/с) пакетной передачи данных GPRS (General Packet Radio Service). Клиенты с "толстыми кошельками", желающие вести беседу в любой точке страны, могут подключиться к системе спутниковой связи GlobalStar. Компания KyivStar начала предоставлять услуги GlobalStar еще летом 2000 г. Преимущество такой системы, правда, могут пока оценить лишь те, кто приобретет двухрежимный телефон (GSM/GlobalStar). Такой телефон выручит там, где территория не покрыта сетью GSM. Правда, стоимость такого средства связи (например, Telit SAT 550) довольно "кусачая" – почти 8400 грн.

Зоны покрытия провайдеров также различны, и каждый стремится ее расширить. Так, сеть GSM-900 у KyivStar на момент верстки материала покрывала более 110 украинских городов, включая 21 областной центр. Зона покрытия Golden Telecom – это Киев и прилегающие районы Киевской области (Вышгород, Ирпень, Бровары, Борисполь, Вишневое), а также Одесса и Ильичевск. Почти такая же "область действия" и у оператора Wellcom (Киев, Бровары, Борисполь). В зону неуверенного приема попадают даже такие пригороды, как Вышгород и Боярка. Наибольшая зона покрытия у оператора UMC – более 200 городов и населенных пунктов, причем сразу в двух стандартах. Кроме этого, UMC предоставляет услуги связи на нескольких станциях столичного метрополитена. Зона покрытия у DCC распространяется на Киев, Одессу, Харьков, Южный берег Крыма и крупные центры Донецко-Приднепровского региона.

Тарифы

Тарифные пакеты различных операторов по состоянию на 01.03.2001 представлены в **табл. 1.** При сравнении с [1] легко обнаружить, что расценки за последние три года снизились (при пересчете следует учесть курс доллара), а количество пакетов существенно увеличилось. Тарифная политика компаний направлена на привлечение как можно большего числа новых абонентов. Благодаря жесткой конкуренции операторы вынуждены периодически снижать цены, предоставляя различные сервисы для своих абонентов. Так, KyivStar с декабря 1999 г. ввела посекундную тарификацию (начиная с 31-й секунды). С 01.11.2000 так же поступила и UMC. С 15.09.2000 Golden Telecom ввела бесплатные входные звонки для всех абонентов внутри сети. С 01.03.2001 оператор KyivStar ввел посекундную тарификацию, начиная с 1-й секунды (первые 4 с входных и выходных звонков бесплатны). Снижена также и стоимость исходящих звонков внутри сети для пользователей пакетов АСЕ (с $0,48 до $0,18 за мин) и BASE (с $0,48 до $0,24 за мин) во время действия дневного тарифа (8.00 – 18.00). Снижены также и услуги пакетов "стандарт" (с $18 до $15) и "элит" (с $54 до $36). UMC также решила порадовать своих клиентов, введя для всех пакетов, включая WAP, тарификацию с 1-й секунды (звонки до 5 с не тарифицируются).

Однако есть и "подводные камни". Нередко для привлечения клиента компании (а чаще всего дилеры) "забывают" указать налог в пенсионный фонд (6%) или НДС (20%). Кстати, сам 6%-ный налог был введен согласно Закону Украины №967-IV от 15.07.99 г. Хотя там, где мне удалось побывать, "забывали" лишь о первой сумме. В любом случае оплата проводится в национальной валюте (грн.). Если же вдруг у продавца не будут указаны эти оба налога – готовьтесь доплатить еще 26% к предложенным тарифам.

Если Вас, например, привлекают расценки KyivStar, обратите внимание на позицию "плата за соединение" ($0,03). Если Вы "проговорите" 4 с и менее – звонок для Вас бесплатный. Если больше, то Вы платите фактически на $0,03 больше от самого тарифа (за все секунды, включая и первые четыре бесплатные). Эта "надбавка" распространяется на исходящие звонки внутри сети (независимо от времени), а также на все внешние звонки (входящие и исходящие). К сожалению, дилеры о надбавке обычно "забывают". В табл.1 плата за соединение не указана.

Следует также помнить об обязательствах самого клиента. Ведь, если он вовремя не оплатит услуги оператора, его номер будет отключен. А повторное подключение влечет дополнительные расходы. Например, у DCC такая "услуга" обойдется Вам в 57 грн. Кроме того, почти у всех операторов практикуется "задаток" – авансовый платеж (депозит), который Вы должны обязательно уплатить, чтобы начать "наслаждаться" услугами. Хотя подключение обычно выполняется бесплатно, в DCC Вам все-таки придется немного "раскошелиться". Кроме этого, иногда требуется оплатить получаемый телефонный номер. Например, новый номер у DCC стоит 100 у.е., а его изменение – 30 у.е. Еще одна "изюминка" – это абонплата. У некоторых операторов (например, KyivStar) она пропорциональна количеству календарных дней. Это играет роль, если Вы подключаетесь, например, не с 1-го, а с 18-го числа.

Какие расценки наиболее приемлемы –



выбирать Вам. Правда, некоторые операторы стараются сами помочь в решении данной задачи. Например, Wellcom рекомендует пакеты в зависимости от времени разговоров: Welcome New – до 200 мин, Favorite – 200...400 мин, Millenium – более 400 мин. На сайте Golden Telecom есть специальный раздел (www.goldentele.com/gsm/tariffs) с рекомендациями по выбору пакетов. Дополнительным фактором привлечения новых абонентов являются различные акции. Например, до 28 февраля проводилась акция "Приведи друга", в ходе которой за каждого нового абонента, подключенного по Вашей рекомендации, Вам и ему начислялось по 30 бесплатных минут.

Абоненты UMC, KyivStar и Golden Telecom имеют также возможность пользоваться услугами предоплаченного сервиса. Основное преимущество последнего – отсутствие абонентской платы и необходимости заключения

Таблица 1

Оператор (цены с НДС без учета 6% - пенсион. фонд)	Название пакета	Абон-плата, у.е.	Бесплатное время, с	Бесплатные секунды (вх/исх.)	Тарификация начиная с	Бизнес-время	Внутрисетевые звонки				Внешние звонки			
							Бизнес-время		Не бизнес-время		Бизнес-время		Не бизнес-время	
							Вх.	Исх.	Вхд.	Исх.	Вх.	Исх.	Вх.	Исх.
DCC	DCC экономный	нет	Нет	0	1 с	Пн-сб 8:00-20:00	0.9 коп.*1	2 коп.*1	0.9 коп.*1	2 коп.*1	5 коп.*1			
	DCC-секунда	5	Нет	6/0	31 с	Кроме вск.	0	0.25	0	0.25	0.50		0.25	
	DCC-деловой	11	Нет	4/4	1 мин	Пн-сб 9:00-18:00	0.24		0.11		0.27		0.11	
	DCC-входящие звонки-минута	50	Все входящие	все/0	1 мин		0	0.15	0	0.15	0	0.30	0	0.30
	DCC-входящие звонки-секунда	80	Все входящие	все/0	31 с	Пн-сб 8:00-20:00	0		0		0	0.50	0	0.25
	DCC-250	80	Первые 250 мин	12/5	1 мин	Кроме вск.	0.27		0.13		0.33		0.13	
	DCC-500	120	Первые 500 мин	12/5	1 мин		0.27		0.13		0.33		0.13	
	DCC-1000	150	Первые 1000 мин	12/5	1 мин		0.27		0.13		0.33		0.13	
KyivStar	Эконом	5	нет	4	1 с*2	Пн-пт 8:00-22:00	0	0.24*2	0	0.24*2	0.48*2		0.24*2	
	Стандарт	15*2	нет	4	1 с*2		0	0.22*2	0	0.22*2	0.37*2		0.22*2	
	Элит	36*2	нет	4	1 с*2		0	0.19*2	0	0.19*2	0.27*2		0.19*2	
Wellcom	Welcome New	0 (3 – прямой номер)	Нет*3	6	7 с (по 10 с)	Пн-пт 8:00-21:00 Кроме сб,вс	0	0.40	0	0.14	0.40		0.14	
	Favorite	20	Нет*3	6			0	0.25	0	0.14	0.25		0.14	
	Millenium	50	Нет*3	6			0	0.14	0	0.14	0.14		0.14	
	Premium	80	1000 мин *3 (вх.звонки)	6			0	0.14	0	0.14	0.14*4	0.30	0.14*4	
UMC	Экономный+	18	50 мин	5	1 с	Пн-пт 8:00-22:00 Кроме сб,вс	0	0.27*5	0	0.27*5	0.54		0.30	
	Первый+	36	100 мин	5	1 с		0	0.24*5	0	0.24*5	0.48		0.24	
	Бизнес+	72	220 мин	5	1 с		0	0.24*5	0	0.24*5	0.48		0.24	
	Мировой+	144	480 мин	5	1 с		0	0.12*5	0	0.12*5	0.24		0.12	
	Экономный	6	Нет	5	1 с		0	0.23	0	0.23	0.47		0.23	
	Первый	21.6	Нет	5	1 с		0	0.19	0	0.19	0.37		0.19	
	Мировой	64.8	Нет	5	1 с		0	0.14	0	0.14	0.27		0.14	
Golden Telecom	City Line*6	8	15 мин	6	1 с	Пн-пт 8:00-22:00 Кроме сб, вс	0	0.14	0	0.14	0.43		0.14	
	Silver Line*6	24	45 мин	6	1 с		0	0.14	0	0.14	0.34		0.14	
	Gold Line*6	160	1000 мин	6	1 с		0	0.14	0	0.14	0.26		0.14	
	Я+*6	5	Нет	6	1 с		0	0.14	0	0.14	0.49		0.14	
	Секунда	5	Нет	3	1 с		0	0.25	0	0.25	0.50		0.25	
	Секунда 3600	23	60 мин	3	1 с		0	0.25	0	0.25	0.50		0.25	
	Секунда 9000	55	150 мин	3	1 с		0	0.23	0	0.23	0.45		0.23	
	Секунда 15000	85	250 мин	3	1 с		0	0.20	0	0.20	0.40		0.20	
	Секунда 30000	120	500 мин	3	1 с		0	0.18	0	0.18	0.35		0.18	
	Секунда 60000	160	1000 мин	3	1 с		0	0.15	0	0.15	0.30		0.15	
	Секунда Я+	5	Нет	3	1 с		0	0.30	0	0.30	0.60		0.30	

*1 – 1 с, копейки
*2 – Цены действуют с 1.03.2001 (посекундная тарификация)
*3 – Дополнительно 70 мин за привлечение нового абонента
*4 – Входящие звонки тарифицируются после 1000 бесплатных минут
*5 – Начисляется после использования бесплатных минут (стоимость равна половине стоимости разговора в бизнес-время)
*6 – В настоящее время подключение к пакетам City Line, Silver Line, Gold Line, Я+ не проводится, однако старые абоненты имеют возможность ими пользоваться. В период до 28.02.2001 (в период действия акции "Приведи друга") стоимость исходящих звонков у Golden Telecom для пакетов Секунда,... Секунда Я+ была соответственно 0,12; 0,12; 0,11; 0,10; 0,09; 0,075; 0,15.



Таблица 2

Оператор	Golden Telecom			UMC			KyivStar GSM			
Стартовый пакет	**UNI Card 10**	**UNI Card 25**		**SIM-SIM** (**www.sim-sim.com.ua**)			ACE	**BASE**		
Цена стартового пакета (SIM-карта + карточка)	$34	$49		146 грн.			160 грн.			
Карточки	UNI Card 10, UNI Card 25, UNU Card 50 - соответственно $10/25/50			250, 500, 1000, 2000[*3] units соответственно 73/143/280/585 грн.			50, 100, 300 грн.			
Временной интервал	8:00-19:00	19:00-23:00	23:00-8:00	**Sim-Master**	**Sim-Business**	**Sim-Club**		8:00-18:00	18:00-22:00	22:00-8:00
Входящие звонки внутри сети[*1]	0.36			0			0			
Исходящие звонки внутри сети[*1]	0.42	0.20	0.08	0.15		0.3/0.3/0.12[*2]	0.18	0.24		0.15
Входящие внешние звонки[*1]	0.36			0.24	0.42	0.51/0.3/0/12[*2]	0.24	0.48	0.24	0.15
Исходящие внешние звонки[*1]	0.42			0.51	0.42	0.51/0.3/0/12[*2]	0.48	0.48	0.24	0.15
Плата за соединение							0.03			
Бесплатное время (вх./исх.), с	4 (6 с. - международные)			5			4			
Тарификация начиная с	31 с, посекундная			31 с, посекундная			1 с, посекундная			
Хранение номера	UNI Card 10/Card 25/Card 50 - соответственно 30/90/210 дней с момента активации			250/500/1000 units – соответственно 3/6/9 мес.			12 мес. с момента последнего пополнения депозита			

***1** За 1 мин.
***2** Интервал времени соответственно 8:00-19:00/19:00-22:00/22:00-8:00.
***3** Подарок 100 units.

контракта. Естественно, таким пользователям доступны прием/отправка SMS-сообщений (для абонентов Golden Telecom – только прием). Вам достаточно лишь "купить" стартовый пакет, который включает чип-карту и "разговорную" карточку, и потом периодически пополнять свой "бюджет". Карточки всех указанных операторов продают практически "на каждом углу": в почтовых отделениях, киосках, в торговой сети. В Ваши обязанности входит лишь периодически проверять остаток минут. Если же Вы вовремя не замените использованную карточку, телефон будет блокирован. Основные расценки на услуги предоплаченного сервиса приведены в **табл.2.** Обратите внимание, что Golden Telecom предпочитает указывать цены на предоплаченные услуги за интервал 30 с, а не за минуту, как другие (в табл. 2 цены приведены к "единому" стандарту).

Интернет для всех?

Одной из новинок 2000 г. стало введение WAP-доступа (Wireless Application Protocol) в Интернет с мобильных телефонов [2]. Например, KyivStar предлагает подобную услугу с июня, а UMC – с августа 2000 г. (http://prostir.com). С 01.11.2000 UMC открыла WAP-услугу Prostir и для абонентов SIM-SIM (http://www.sim-sim.com.ua). Ранее такая услуга была доступна только для контрактных абонентов. Уже сейчас пользователи Prostir могут заказывать авиабилеты прямо с "мобилки". С 01.02.2001 услуга "мобильный Интернет " у KyivStar подешевела на 50% (1 мин для "Web-серфера" обойдется теперь в $0,05). Аналогичные тарифы и у UMC.

К сожалению, WAP-доступ пока не получил широкого распространения в Украине, как, впрочем, и в других странах мира. По оценке операторов, количество пользователей WAP в Украине едва дотягивает до 8 тыс. Возможно, такая цифра была получена путем определения общего объема продаж "мобилок", поддерживающих функцию WAP.

О "наворотах"

Стараясь привлечь пользователей, некоторые компании предлагают сервисы, которые должны облегчить "жизнь" абоненту. Так, Kyivstar первой в Украине предложила несколько новых услуг, среди которых GSM-банкинг (оплата счетов за услуги мобильной связи) на основе пластиковой карточки "Starcard" (www.starcard.com.ua). Абоненты Golden Telecom также имеют возможность через Интернет проверить состояние своего счета (услуга Webbilling). Клиенты же других операторов, например DCC, могут лишь просматривать на сайте компании состояние своего баланса.

Какие "навороты" чаще всего использует пользователь? Как ни странно, это всего несколько функций. Например, запоминание последних вызовов, записная книжка, АОН. Немного реже SMS. Далеко не все отправляют SMS-сообщения непосредственно с телефона. Согласитесь, довольно утомительно "напечатать" текст, если на каждую клавишу приходится по 3 буковки. Во-вторых, проблема связана с очень миниатюрными (всего 1x1 мм) кнопочками "мобилки". И наконец, в-третьих, не все телефоны поддерживают кириллицу. Если это так, то Вам придется "набивать" русские слова в транслитерации (У – U, Г – G, Я – JA и т.д.). В связи с этим UMC в своих информационных буклетах предлагает даже специальную таблицу перекодировки. Наиболее удобным средством для отправки SMS является компьютер. Тем не менее, по прогнозам GSM Association, в 2001 г. пользователи мобильных телефонов по всему миру отправят около 200 млрд. SMS-сообщений.

Кстати, услуга коротких сообщений (SMS) у всех четырех операторов UMC, Wellcom, KyivStar и Golden Telecom оценивается в $0,06 (с учетом НДС). Кроме этого, операторы UMC, KyivStar и Golden Telecom предлагают также услугу "пейджер" (соответственно $0,06 за полученное сообщение, $12 и $10 ежемесячно). Из-за высокой популярности данной услуги некоторые операторы даже вводят ограничения на пользование SMS. Так, с 15.01.2001 такое ограничение вступило в силу для абонентов предоплаченного сервиса, которые могут теперь ежедневно отправлять не более 30 SMS-сообщений.

Часы, калькулятор, календарь, диктофон, виброзвонок и будильник также являются популярными у пользователей "мобилок". В то же время наличие трех-четырех десятков мелодий или игр вряд ли будет положительно сказываться на аккумуляторах Вашего "мобильного друга".

Что обычно приобретают?

Среди предлагаемых на рынке телефонов можно отметить Nokia-3210 (GSM-900/1800). Другие популярные модели – Alcatel-302, Ericsson T10s, Mitsubishi Trium Aria, Motorola CD930, Nokia 3310, Nokia 6210, Samsung SG-600, Siemens C25, Siemens C35. Обходить ли все торговые точки – решать Вам, так как цены в разных магазинах могут отличаться на 50–200 грн. При подключении к отдельным пакетам стоимость телефонов снижается. При этом некоторые модели могут стоить всего 1 грн. или даже предлагаться "бесплатно". Однако стоит помнить, что в последнем случае, на телефон не распространяется гарантия.

Среди моделей стандарта DAMPS-800 можно отметить Nokia-6120, Nokia-5120, Nokia-8260, Mitsubishi T200, Panasonic-210, Ericsson-1228. Если Вы – поклонник Интернет , то Вас должны заинтересовать модели с поддержкой WAP. Среди них – Alcatel One Touch 302, Motorola V100, Motorola T2288, Mitsubishi Aria, Sony CMD-Z5, Nokia-6210, Nokia-6250, Ericsson T20s, Ericsson R320s, Ericsson R380s, Nokia-7110 и др. Кстати, две последние модели, по мнению самого оператора, являются наиболее популярными. Функция SMS поддерживается в моделях Alcatel One Touch Easy, Bosch GSM-909s Dual, Mitsubishi Trium и некоторых других. Все приведенные выше цены на мобильные телефоны являются ориентировочными. Каждый магазин предлагает свои условия приобретения и подключения.

К сожалению, пока средства мобильной связи приобретают в основном обеспеченные клиенты, которые могут себе позволить такую "роскошь". Но вряд ли "мобилки" найдут массовый спрос среди "бедных" студентов вузов с месячной стипендией около $4 или рядовых госслужащих. Хотя не будем терять надежды, что в скором времени средства мобильной связи станут таким же атрибутом жизни граждан Украины, как телевизор, холодильник или магнитофон.

Литература
1. Федоров П.Н. NMT, GSM или DAMPS: сделай правильный выбор// Радіоаматор.– 1998.–N4,5.
1. Бунин С. WAP – путь к мобильному Интернету// Радіоаматор.– 2000.– №9.– С.55.



“Эхо”-плата для Си-Би радиостанции

А.Бугай, Д.Балан, г. Киев

Для улучшения качества модуляции и повышения разборчивости речи радиолюбители используют эффект реверберации. Устройство, с помощью которого можно добиться этого эффекта, называют ревербератором, или “эхо”-платой.

При разработке “эхо-платы” за основу была взята схема цифрового ревербератора, описанная в [1]. Ее достоинства – простота устройства, доступность элементной базы, и самое главное – небольшие габариты. Особенностями данного ревербератора являются применение широтно-импульсной модуляции (ШИМ) и отсутствие АЦП и ЦАП. Всего одной микросхемы памяти К565РУ5 вполне достаточно, чтобы добиться задержки речевого сигнала на 100–500 мс.

Принципиальная схема устройства показана на **рисунке.** С микрофона речевой сигнал поступает на вход операционного усилителя DA1.1, который выполняет функцию усилителя-ограничителя. Через резистор R9 осуществляется питание микрофона. Диоды VD4 и VD5, включенные встречно-параллельно, ограничивают амплитуду выходного сигнала. Роль ШИМ-модулятора выполняет элемент DA1.2. На инвертирующий вход поступает сигнал с выхода DA1.1 через цепочку R12R13C8. На неинвертирующий вход поступает сигнал CP треугольной формы частотой 16 кГц с интегрирующей цепочки R6C5.

Промодулированный речевой сигнал поступает на вход DI микросхемы DD6. С выхода ОЗУ сигнал поступает на D-триггер DD7.1. Запись в триггер происходит в момент появления импульса CAS на входе C триггера. Эта информация сохраняется на выходе триггера до прихода следующего импульса CAS. Задержанный сигнал с триггера DD7.1 проходит через ФНЧ R18C9 и резистор R17, где смешивается с прямым сигналом, поступающим с выхода усилителя-ограничителя. Через цепочку R16C10 результирующий сигнал поступает на выход устройства.

На выходе ревербератора возможно появление ВЧ составляющей спектра выходного сигнала, однако функцию фильтрации выполняет микрофонный тракт трансивера.

Тактовый генератор собран по классической схеме на элементах DD1.1 и DD1.2. Он вырабатывает сигнал RAS для управления ОЗУ DD6 и сигнал A/B для мультиплексоров.

Сигнал R/W (чтение/запись), преобразуемый из сигнала A/B цепочкой C1R4 VD3, используется для управления ОЗУ.

Литература

1. Цифровой ревербератор// Радио.– 1993.– №3.

R1, R9 – 10k; R2, R3, R5, R7 – 1k; R4 – 510; R6 – 27k; R8, R10, R11 – 100k; R12, R18 – 8,2k; R13, R15 – 4,3k; R14 – 1M; R16 – 5,1k; R17 – 200k; C1 – 680; C2* – 470...1000; C3 – 56; C4 – 0,22 мк; C5, C9 – 0,01 мк; C6, C8, C10 – 0,15 мк; C7 – 36; VD1...VD5 – КД522А.

Питер Пэн и его команда

В. Миргородский, UT5UCH, г. Киев

Не раз зарекался настраивать радио на эту частоту. Однако дорога из Киева в Харьков успела наскучить: "десятка" молчит, а на "двойке" только одни Лубны и "выскочили". Не выдерживаю и уже за Полтавой машинально переключаю станцию на 27 МГц. За Чутово, на долгой плоской вершине, "выплывает" аварийная служба "Защита" (9-й канал). И хотя до Харькова без малого сто километров, слушая Си-Би, потихоньку окунаешься в другую, до боли знакомую атмосферу.

Когда "ходишь" по харьковским каналам сетки "С", начинаешь понимать, какой здоровый детина вырос в колыбели технически грамотного и интеллектуально развитого города. Одних только информационных служб сколько – "Защита-1", "Защита-2", "Спасение", "Танго", "Одесская". То в одном, то в другом канале вещают разные "биржи" по продаже техники. А на частоте 27,205 МГц постоянно "модулируют", т.е. соревнуются в силе и прозрачности ЧМ сигнала. И не без толку. Дальний брат сибишник, прослышав про чудеса, творимые местными умельцами, обязательно стремится попасть в Харьков либо с оказией заказать себе "компрессор".

Особое место в эфире принадлежит таксистам. Их точное количество Вам никто, включая ГИЭ, не назовет. Но зато "тачки" с длинными антеннами здорово досаждают непосредственным хозяевам диапазона, которых в одном лишь Харькове зарегистрировано более 5000. Словом, вечером сетка "С" представляет сплошной шум – тут тебе и "хвосты" от рядом работающих станций, и "комбинашки", и "несучки", и чего только нет! Кто прав, кто хозяин частоты – такие вопросы без господствующей высотки или стоваттного "кирпича" не решаются.

Позывной "Магистр" прославил Харьков на всю Сибирь и Дальний Восток. Как рассказывает сам "любитель", таких результатов он добивается благодаря особому составу, которым смазана антенна. Впрочем, секрет этого "чуда" хранится в строгой тайне. Вы не верите? Тогда сходите за ответом на тринадцатый канал (27,115 МГц).

Увы, детство кончается. Одни бросают, другие, познав вкус радио, переходят на КВ и УКВ. Бизнесмены осваивают мобильники и другие частоты. И только теперь начинаешь понимать, как мудро поступили харьковские ГИЭшники, не разрешившие никому выходить за сетку "С" (чего вовремя не поняли в Киеве, где орудуют даже в телеграфном участке "десятки").

Я бы назвал Си-Би детской болезнью городского радиохулигана. Природной, узаконенной ежегодными сборами, болезнью. Радио развивается, и вместе с ним растут люди. Одни на "тройке" и средних волнах, другие здесь. И пусть снобы называют Си-Би помойкой. Для развивающегося организма необходим и оправдан этот этап, пусть даже он и напоминает пиратский "Веселый Роджер" из сказки известного шотландского писателя. Со странными полетами потерянных мальчиков, придуманными именами, редкими девчонками, и то потому что они "не так часто вываливаются из коляски".

Упоминаю о старой сказке не случайно. Наш Питер Пэн далеко не книжный образ Джеймса Барри, а вполне реальный герой. Не выключайте свою "мыльницу", дождитесь вечера. Когда закончится вещание разнообразных "бирж", на частоте 27,105 МГц, словно в распахнутое окно Венди влетит музыкальная заставка, и за ней слова ведущего: "Добрый вечер. В Харькове десять, и Вас приветствует сервер Питера Пэна". Переклички нет, но чувствуется затаенное дыхание у сотен тангент. И оно оправдано. Свежие новости прямо из Интернета, обзор изданий, в том числе "Радіоаматора", прогноз погоды, кроссворды и анекдоты. Венцом всему – "круглые столы" по актуальным проблемам. Впрочем, незаурядная энергия Александра Золочевского (Питер Пэн) не ограничилась работой в эфире. Этот парень умудрился пару лет издавать альманах "Си-Би – Золотые страницы Харькова". Однако рынок продаж "мыльниц" упал, и никто уже не хочет спонсировать очередной выпуск журнала сибишников.

Феномен Питера Пэна литературного обсуждают в серьезных философских кругах. Феномен харьковского Питера Пэна достоин войти в золотые страницы развития отечественного радио. Когда мы говорим о духовном развитии нации, о ее интеллекте, то неизбежно приходят на ум упадок и разруха, цинизм и безразличие новых вершителей судеб. И не в том ли подвижничество харьковских ребят, что они дают возможность вот так, за четырнадцать гривен в год каждый вечер получать новости, обмениваться техническими навыками, просто общаться. В этом одна из социальных граней развития РАДИО-технического феномена, который имеет совсем детский возраст, но вместе с тем так серьезно помогает расти и познавать окружающий мир.

Сервер Питера Пэна заканчивает работу за полночь. И еще долго, зачастую до самого утра, слышны голоса на всех сорока каналах. С зарей умолкают таксисты, но на их место с трескотней врываются позывные с Урала и Сибири. Вот уже и в соседних каналах захлопало. Вращаю ручку – так и есть! "Магистр" разогревает антенную смазку. Хлопают двери подъездов, обремененное повседневными хлопотами население спешит на работу. Сквозь нарастающий гул уже почти не слышна "Защита". Сейчас не до нее.

"Когда люди вырастают, они разучиваются летать" – утверждал Джеймс Барри устами своего литературного героя.

Автомобильный ретранслятор



Материал предоставлен информационно-аналитическим отделом Концерна АЛЕКС

Автомобильный 25W VHF/UHF ретранслятор VXR-AL-25 предназначен для обеспечения надежной мобильной связи в системах, в частности, служб общественной безопасности и промышленных предприятий. Ретранслятор VXR-AL-25 – это надежное, легко управляемое устройство. Он является важным дополнением к стандартному комплекту оборудования мобильной связи и позволяет значительно увеличить силу сигнала и зону покрытия. Имея широкий набор встроенных функций, этот прибор может считаться оптимальным решением по наиболее рентабельному улучшению функционирования системы связи.

Основные свойства и характеристики

Мощность . . . . . . 25 Вт со 100%-ной продолжительностью рабочего цикла
Диапазон частот. . . . . 146–174/200–250 или 400–470/300–380 МГц
Питание . . . . 13,8 В/ 4 А
Ширина канала. . . . . 25 кГц

Программирование посредством ПК
Работает с наиболее популярными протоколами, такими как MPT1327, SmarTrunkII
Соответствует жестким требованиям военного стандарта MIL-STD
Компактный дизайн
Гарантия 1 год



Новое в технике связи

Сельская связь: проблемы и аспекты развития

С.О.Чередников, г.Николаев

(Продолжение. Начало см. В РА 11,12/2000; 1-3/2001)

Другим способом улучшения качества межстанционной связи является замена электромеханических РСЛ электронными аналогами. Попробуем разобраться в экономической целесообразности внедрения РСЛ на примере сельских АТС типов АТСК 50/200 и АТСК 100/2000. По данным Укртелеком, в телефонной сети общего пользования в настоящий момент находится около 5000 сельских АТС типа АТСК 50/200, из них количество АТС, у которых число соединительных линий не соответствует нормам, составляет приблизительно 1600. Для замены всех конечных сельских АТС современными цифровыми нужно примерно 100 млн. дол. США. И это без затрат на реорганизацию всего линейного хозяйства, которое потребует, как минимум, столько же средств, а то и больше. Установили – начинаем возвращать деньги. Средний месячный доход от сельской АТС с учетом районной (зоновой) и междугородной связи составляет порядка 3000 грн. в платежеспособном селе. Минус эксплуатационные расходы, налоги, отчисления и т.д., останется 1000 грн. в лучшем случае. Окупаемость этого проекта – 18,5 лет, а с учетом кредитных процентов, рисков, степени завышения стоимости эксплуатационных расходов (а попросту воровства) – то все 20–25 лет. Будет ли инвестор вкладывать деньги в данное мероприятие? Конечно нет, пока есть такие лакомые кусочки, как информационные сети, сотовая связь, городские АТС, в крайнем случае. Даже при государственном финансировании, например, 50% от требуемой суммы все равно остается 2500 "горемычных" АТС, чьи судьбы – в Ваших руках, господа сельские связисты. А это примерно 15000 изношенных РСЛ, жить которым не менее 10 лет. Радостная перспектива, не правда ли?

Второй этап расчетов: заменим механические РСЛ электронными. По опыту внедрения нашей компанией электронных РСЛ на телефонной сети Казахтелеком, будем иметь 20%-ное повышение показателей качества и разгрузку трафика служебной информации, т.е. АТС за месяц при тех же соединительных линиях сможет принести прибыли на 200 грн. больше. При стоимости интеллектуального РСЛО-Э "КРОКУС" $250 получаем окупаемость проекта через 3–4 года, а с учетом экономии электроэнергии, надежности, сетевого исполнения и дистанционного управления – то и все 2–2,5 года. После этого РСЛ будет на себя "зарабатывать" сам и "приносить" деньги на будущее. Так стоит ли менять? Конечно, стоит. Этот расчет уже возымел действие у наших коллег в России и Казахстане, а вот у нас в Украине только просыпаться начинают. Но ростки есть и идут они, как ни странно, снизу – от рядового связиста.

Еще оптимистичнее обстоит дело с АТСК 100/2000 районного узла связи. Окупаемость РСЛИ, РСЛВ из-за большего трафика, низкой стоимости и соответственно доходности на один РСЛ составляет 1–1,5 года. Особую ответственность в организации сельской связи налагает начавшаяся замена АТСК 100/2000 электронными АТС типа SI 2000, где некорректный протокол обмена с конечными АТСК 50/200 и несоответствие параметров сигналов взаимодействия приводят к увеличению попыток неуспешного соединения и резкому ухудшению качества связи. Опять экономика: SI 2000 также "спешит" себя окупить за счет того же качественного РСЛО конечной сельской АТСК 50/200. Любое ухудшение связи – минус инвестиционного потока кредитора на будущее. Все проблемы межстанционной связи взаимосвязаны. Отсюда решение дилеммы "Замена или контроль". Если Вашей АТСК 100/2000 или АТСК 50/200 жить не более 1,5–2 лет, то имеет смысл проводить контроль с помощью контроллера ДИАГ-02, если более 2,5 лет – берите электронный РСЛ. Он всегда окупится. А вот какой РСЛ, простой или программируемый "интеллектуальный", и какие функции он должен реализовывать, – тоже вопрос.

Опять отслеживаем тенденции развития. В настоящее время связисты поняли: будущее за корпоративно управляемыми телефонными сетями, за центрами технической эксплуатации и дистанционного мониторинга АТС, каналов, потоков и т.д. Резко уменьшилось применение простого АОН на сельских АТС типа "ЧЕЗАРА", "АТИЛОС", ОЗ "РАДИАН" и "НИКА". Связисты начали применять комплексные системы с рядом дополнительных функций – "КРОКУС", "ЭЛСИС", ВОРОНЕЖСКИЙ АОН под единым ЦТЭ. Точно так же обстоит дело и с РСЛ. Есть РСЛО стоимостью 120–150 дол. на отечественной базе и в обычном аппаратном исполнении. Но их применение не рекомендуется, так как отечественная комплектация и жесткое исполнение логики работы делают их долго окупаемыми из-за проблем с надежностью, сложностью адаптации к телефонной сети и отсутствием контроля, управления и мониторинга. И второе, что нужно учесть: любое изделие со временем морально устаревает, и его цена определяется не остаточной стоимостью согласно бухгалтерии, а рыночной остаточной стоимостью. Системы с жесткой логикой в случае досрочной замены АТС продать "соседу" не удастся. Ему нужен будет современный РСЛ, адаптирующийся к его возросшим требованиям. Опять же выходит экономически выгодно брать "интеллектуальный" программируемый высоконадежный РСЛ, хоть он и дороже стоит.

Перечислим основные требования к современному РСЛ:

надежность и отсутствие отечественной комплектации (да, непатриотично, но другого выхода нет);

гибкость адаптации к телефонной сети, что решается только программными средствами реализации РСЛ;

дистанционный мониторинг межстанционной сигнализации, нагрузочных и качественных характеристик;

возможность дистанционной диагностики и корпоративного управления РСЛ;

низкое энергопотребление и унификация типов ТЕЗов, наличие автоматизированного стендового оборудования для снижения эксплуатационных расходов;

возможность сетевого программного включения в ЦТЭ района, области.

Этим требованиям в полной мере удовлетворяет комплекс РСЛО, РСЛИ, РСЛВ, РСЛИ-В системы модернизации электромеханических АТС "КРОКУС". Комплект электронного РСЛО-Э "КРОКУС" (**рис.1**)

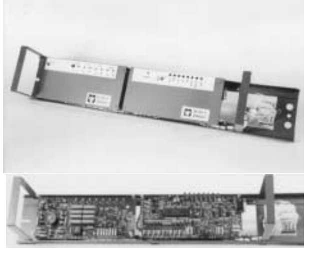


рис. 1

предназначен для работы в составе координатных АТС типа АТСК-50/200(М) для обмена сигналами взаимодействия по каналам системы передачи между АТСК-50/200 и головной АТС района.

Конструктивно комплект РСЛО-Э "КРОКУС" размещается на стандартном трехрядном съемном каркасе, на который крепят две платы RSLO-1 и RSLO-2, соединенные жгутом.

Комплект электронных РСЛИ, РСЛВ, РСЛ двусторонний (**рис.2**) предназначен для работы в составе координатных АТС типа АТСК-100/2000 для установления соединения между различными типами сельских АТС по каналам высокочастотного уплотнения при 2-х и 4-х проводном транзите с передачей сигналов управления временным кодом. Комплект электронных РСЛ является полным функциональным аналогом существующих релейных комплектов РСЛИ-И и РСЛВ-И.

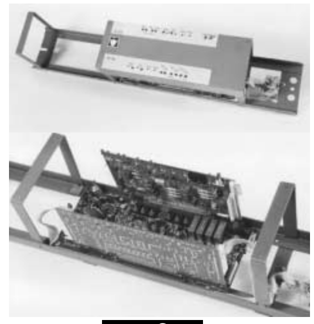


рис. 2

РСЛ для АТС типа АТСК 100/2000 конструктивно имеет центральную процессорную плату и две платы на разъемах. Одна плата реализует РСЛИ, другая – РСЛВ. Они позволяют организовать двусторонний РСЛ или заменить РСЛИ и РСЛВ. Стоимость отдельного комплекта (РСЛИ или РСЛВ) 250 у.е., комплекта РСЛИ + РСЛВ – 320 у.е.

Внедрение комплекта электронных программируемых РСЛО-Э, РСЛИ, РСЛВ "КРОКУС" позволит:

модернизировать АТС и улучшить качественные характеристики связи путем замены релейных РСЛ электронными программируемыми с сохранением всех функций штатного РСЛ;

обеспечить высокостабильные временные параметры входящих и исходящих сигналов взаимодействия АТС;

значительно повысить надежность работы РСЛ;

снизить энергопотребление до 4 Вт;

накапливать статистическую информацию о числе занятий и числе установленных соединений;

наблюдать за процессом установления соединений и определять причину завершения соединений с накоплением статистической информации во временном интервале;

объединять электронные РСЛ в локальную сеть для сбора и обработки статистической информации на ПЭВМ;

дистанционно управлять отключением/включением РСЛ.

Комплект электронных программируемых РСЛ "КРОКУС" обеспечивает следующие виды соединений: входящие местные соединения; входящие междугородные соединения; исходящие местные соединения; исходящие междугородные соединения; транзитные соединения по 2-х и 4-х проводному транзиту для РСЛИ, РСЛВ, двусторонних РСЛ.

Комплект электронных программируемых РСЛ выполнен на основе программируемого микроконтроллера PiC 16F874, что позволяет легко адаптировать управляющие алгоритмы под различные протоколы межстанционного взаимодействия и создавать управляемый сетевой вариант для центра технической эксплуатации. Надежность работы комплекта электронного РСЛО-Э обусловлена применением современных электронных компонентов от ведущих производителей, таких как Philips, Microchip, Power Integration, Bourns CP Clare, Meisei.

(Продолжение следует)

Europe Online год спустя

В. П. Темченко, г. Киев

Прошел ровно год с тех пор, как на территории СНГ стал доступен первый по-настоящему массовый и доступный широкому кругу пользователей скоростной спутниковый Интернет. Речь идет о системе спутникового Интернета Europe Online. Было много оценок этого явления, есть много прогнозов относительно будущего системы. Амплитуда предсказаний и оценок очень широка – от самых восторженных до самых пессимистических. Что же из этого сбылось, что есть EON сегодня, какова ее роль?

Конечно, работа ее далека от идеала, это не совсем то, что хотело бы видеть подавляющее большинство пользователей. Есть отказы, некоторые пользователи перешли на другие системы. Правда, количество их невелико. Однако система не рухнула, как предсказывали многие. Большинство осталось на EON, не теми темпами что в мае-июне прошлого года, но продажи аккаунтов EON продолжаются. Причем покупатели, как правило, очень хорошо знают, что именно они приобретают. И это уже в конкурентной среде, где есть еще три подобные системы. Это НТВи, LuckyLink и SpaceGate. Какую же роль в развитии доступного широкому кругу пользователей спутникового Интернет сыграла EON?

Во-первых, очень многие убедились, что спутниковый Интернет это не нечто заоблачное, а вполне реальная и доступная технология. Во-вторых, благодаря существованию EON стоимость услуг НТВи также не стала заоблачной. В-третьих, некоторые спутниковые операторы, которые начали работать задолго до открытия EON, были вынуждены несколько снизить стоимость своих услуг и сделать их доступными более широкому кругу пользователей. Речь идет о LuckyLink и SpaceGate. Таким образом, сделан шаг навстречу пользователю, маленький шаг, который приблизил то время, когда недорогой скоростной доступ в Интернет действительно станет недорогим, скоростным и общедоступным. А сервис Digital Download, предоставляемый EON, до сих пор остается уникальным.

Отзывы о его работе можно почитать по адресу http://www.itelsat.com.ua/news/eon_news.htm. Они вполне конкретные, взвешенные и достаточно объективные. Например, один из пользователей оценил это так: “Работает нормально. У меня в сети 11 машин. Суммарная скорость днем 30–50кбайт/с, за сутки “скачиваем” 300–500 Мбайт. Иногда бывают провалы 20–30 мин, но не часто.” Тем же, кто не имеет возможности лично оценить работу НТВи, LuckyLink и SpaceGate, наверное, было бы интересно узнать, что они из себя представляют. Не претендуя на истину в последней инстанции, попытаюсь это сделать.

Эйфория, связанная с началом предоставления услуг НТВи, очень схожа с тем, что было при запуске EON. С той только разницей, что к тому времени, благодаря многочисленным форумам, уже был хорошо известен не самый положительный опыт ее эксплуатации. Большинству пользователей, приобретающих комплект НТВи и подписку, он был хорошо известен. Но тем не менее ставить НТВи начали довольно интенсивно. Естественно, что на начальном этапе НТВи давал скорость доступа ничуть не хуже “Европы Молодой”. Но с увеличением числа пользователей всплыли те же проблемы. НТВи заметно сдал позиции. Чувствуется перегрузка. Причем проблема не в транспондере – его ресурс далеко еще не исчерпан. Она, скорее всего, та же, что и на EON – узкими местами оказались прокси-сервер и внешние каналы, а также не самая идеальная работа Ростелекома, без участия которого в этой системе никак не обойтись. В рабочие дни с 9 до 19 ч работа НТВи, честно говоря, не впечатляет. Если оценивать по работе одиночной машины в режиме не очень интенсивного серфинга, то она находится примерно на уровне “выделенки” 33,6 кбит/с. Явное преимущество заметно только при многопользовательском доступе или при “скачивании” нескольких файлов. Установка системы имеет смысл для небольшого офиса на 3–10 машин в целях экономии по оплате входящего трафика “выделенки” или для продвинутого пользователя, умеющего с одной машины нагрузить сеть как десяток “чайников”. Вечером, ночью, в выходные – нет проблем. Работает великолепно. На хорошем запросном канале при одновременном “скачивании” 12 файлов скорость достигает 1,5–2 Мбит/с. Веб-серфинг также очень хорош и сравним с синхронной “выделенкой” 128 кбит/с. Это делает систему достаточно привлекательной для частного пользователя, который имеет возможность и необходимость работать в Интернете именно в нерабочее время.

Тем не менее отдельные пользователи начали “перебегать” обратно на EON. Связано это с тем, что EON в последнее время начал работать достаточно стабильно. А поскольку он имеет еще и Digital Download, а стоит дешевле, то и устраивает многих. LuckyLink работает значительно лучше, чем EON и НТВи. Но он дороже. Особенно это заметно в серфинге. Во-первых, они работают без прокси, во-вторых, менее загружены. Правда, не без греха. Как и все иногда “подглюкивают” в основном из-за VPN. Эта система хороша в том плане, что не нужно “кланяться” провайдеру, через которого пользователь подключен по запросному каналу, чтобы он выдал фиксированный IP-адрес на DialUp. Но есть и обратная сторона медали – капризность и ненадежность этого подключения. LuckyLink был одним из первых, работать начал задолго до EON, “железо” собирали “на коленях”, но тем не менее оно до сих пор неплохо работает. Есть проблемы с внешними каналами. В частности, с выходом на Россию. После того как сделают хороший канал на Россию, их рейтинг значительно поднимется.

Сервис LuckyLink-DVB предоставляется как предоплаченный, т.е. без заключения договоров, по пластиковым карточкам. Трафик лимитируется в бизнес-время, после выработки оплаченного лимита вводится снижение приоритета и ограничение по скорости. С 0 до 8 ч – работа без каких-либо ограничений. Одна карточка стоит $35. Для того чтобы купить подключение с 25 Мбайт суточного лимита, нужно купить 2 карточки, 55 Мбайт – 4 карточки, 125 Мбайт – 8 карточек, 200 Мбайт – 12 карточек.

Номер один по качеству на сегодня – это SpaceGate, самый старый сервис в формате DVB. Он был запущен сразу после появления DirecPC, но не из-за существенного недостатка – помегабайтной оплаты с достаточно высокой стоимостью за мегабайт (0,11–0,19 дол.). Под давлением EON и НТВи на LuckyLink перешли к более-менее приемлемым для массового пользователя условиям. И это сразу изменило ситуацию. Сервис в таком виде запущен с 01.03.2001, но уже успел набрать заметное количество пользователей. Качество отличное. Как по HTTP, так и по FTP. Одинаково хорошо “бегают” и Россия, и Европа. Об Украине и говорить не приходится – странички грузятся действительно с космической скоростью. Работают как с прокси, так и без него. Подключение – по фиксированному IP-адресу и MAC-адресу DVB-карты. Трафик, как и на LuckyLink, лимитирован, ограничений на количество одновременных TCP-сессий нет. Стоимость 1 Мбайт принятых данных ниже, чем на LuckyLink, но нет ночного unlimited.

Тарифы по абонплате следующие: суточный лимит 20 Мбайт стоит $50, 40 Мбайт – $100, 80 Мбайт – $180, 160 Мбайт – $340. Сервис интересен частному пользователю, не стесненному в средствах и нуждающемуся в скоростном доступе, небольшим офисам, региональным провайдерам, имеющим 8–16 входных линий. Перегрузка в ближайшем обозримом будущем SpaceGate не грозит из-за его более высокой стоимости. Есть в SpaceGate и свое ноу-хау – спутниковое подключение вместе с DialUp и оплаченным межгородом. Стоит это удовольствие 6 дол./ч. Никаких лимитов нет. Средняя скорость работы 200–300 кбит/с. Причем стабильно. Систему можно поставить в любой точке Украины, где есть телефонная пара. (Для сравнения: один час разговора по междугородной линии в пределах Украины стоит 10 дол.) Для жителей маленьких городков и сел это просто находка.





СЕТЬ КАБЕЛЬНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ – СРЕДА ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ

А.Т. Орлов, А.М Файнгольд, г Киев

С развитием популярности и возможностей Интернет растут требования к "последней миле" – каналу связи, соединяющему компьютер пользователя с узлом Интернет-провайдера. И, если в практику корпоративных клиентов все шире внедряются такие технологии доступа, как DSL, ISDN, беспроводный доступ и даже спутниковая связь, обеспечивающие высокие скорости обмена информацией (но требующие значительных затрат, оправданных интересами успешного бизнеса), то "домашний", самый многочисленный, пользователь вынужден по-прежнему довольствоваться возможностями телефонной сети и обычным модемом. Все больше времени, в том числе из-за невысоких скоростей передачи данных, проводит такой пользователь в Интернете, занимая, как правило, единственную телефонную линию и неся дополнительные расходы из-за поминутной тарификации связи. Зачастую и качество коммутируемого соединения оставляет желать лучшего. Кроме того, не всегда владелец компьютера является абонентом телефонной сети, и тогда проблема доступа в Интернет непосредственно из квартиры становится практически неразрешимой.

Однако любая среда, в которой способны распространяться электромагнитные волны, может служить потенциальным каналом связи. Не исключение и сети кабельного телевидения (КТВ), абонентами которых становится все большее число владельцев телевизоров. По обычному коаксиальному кабелю можно не только доставить в квартиру десятки телевизионных программ, но и организовать быстрый и надежный двусторонний обмен данными между домашним компьютером и станцией оператора кабельной сети, а дальше – "широкий" канал в Интернет, пусть недешевый, но один на всех. Для подключения компьютера к сети КТВ используется специальное устройство – кабельный модем (КМ).

Структура сети КТВ с Интернет-доступом показана на **рис.1.** Рядом с головной станцией кабельного телевидения (ГС КТВ) монтируется головная станция кабельных модемов (ГС КМ). Кроме взаимодействия с КМ абонентов ГС КМ обеспечивает доступ к Интернет-услугам и содержит серверы, маршрутизаторы и средства сетевого мониторинга.

Передача данных к абоненту происходит в стандартном телевизионном канале шириной 6 – 8 МГц в частотном диапазоне 54 – 862 МГц. Это направление передачи называется прямым каналом (ПК). В большинстве современных систем такого рода данные в ПК передаются с использованием многопозиционной квадратурной амплитудной-фазовой модуляции QAM-64 или QAM-256. Скорость передачи при этом может достигать 36 Мбит/с.

Направление передачи данных от абонента называется обратным каналом (ОК). Для организации ОК используется частотный диапазон 5 – 42 (65) МГц и квадратурная фазовая манипуляция (QPSK) либо 16-позиционная QAM-16. Скорость передачи в ОК достигает 2 – 10 Мбит/с.

Сама сеть КТВ должна быть построена или модернизирована с учетом работы в ней КМ. Прежде всего нужно активизировать качественный ОК. Это требует применения широкополосного распределительного (ответвители и разветвители) оборудования, работающего в диапазоне 5 – 862 МГц, с хорошей развязкой и направленностью; наличия активных ОК в магистральных усилителях и активных или пассивных (где это допустимо) ОК в домовых усилителях; хорошей экранировки и правильного заземления кабелей и распределительного оборудования.

Основными факторами, затрудняющими передачу данных в ОК, являются ограниченная ширина полосы пропускания ОК, суммирование мощностей шумов в диапазоне ОК от всех абонентов по направлению к ГС КМ, наличие шумов ингрессии. Последние формируются различными мощными источниками радиопомех (радиопередатчики, создающие импульсные помехи, электродвигатели, городской электротранспорт, высоковольтные линии передачи, даже электромагнитное излучение Солнца). Шумы ингрессии могут возникать в произвольные моменты времени и проникать в кабельную сеть в любом месте, где есть дефекты кабеля, соединений, плохо экранированные входные тракты телевизионных приемников. Для борьбы с шумами ингрессии повышают уровни полезных сигналов в ОК, устанавливают режекторные фильтры на отводах, где не подключены КМ, а там, где есть КМ, – коммутируемые режекторные фильтры, отключаемые на время передачи данных. Кроме того, некоторые КМ, используя специальные процедуры взаимодействия с ГС КМ, могут автоматически отыскивать для работы наименее зашумленные участки спектра ОК.

На **рис.2** показана укрупненная структура КМ. Тюнер содержит диплексер, разделяющий ПК и ОК, и перестраиваемые приемник ПК и передатчик ОК. QAM-демодулятор и декодер обеспечивают демодуляцию сигнала ПК, восстановление тактовой частоты и декодирование принимаемых данных с коррекцией ошибок. Кодер и QPSK/QAM-модулятор обеспечивают избыточное кодирование передаваемых данных ОК и модуляцию выходного сигнала. Узел MAC (Media Access Control) реализует логику доступа к среде передачи и поддерживает протокол обмена с ГС КМ. Сопряжение КМ с компьютером обеспечивает узел интерфейса, причем КМ, реализуемые в виде встраиваемых в компьютер плат, поддерживают интерфейс PCI-шины, а КМ, реализуемые в виде внешних устройств, – интерфейс USB или Ethernet. В последнем случае КМ можно подключать к локальной вычислительной сети.

Кроме скоростного доступа к Интернет-ресурсам КМ можно использовать для расширения предоставляемого операторами КТВ спектра услуг. Так, например, можно организовать групповое взаимодействие пользователей в пределах охваченного сетью КТВ района с возможностью коллективной работы или игры, предоставление видео по запросу, телефонной связи по технологии IP-телефонии, видеоконференции и др. Для операторов КТВ такие дополнительные возможности являются существенным преимуществом в борьбе за потребителей с операторами спутникового телевидения, так как услуги последних базируются на однонаправленной передаче информации.

В последние годы в мире развернулись работы по стандартизации кабельных модемов. В настоящее время существует несколько стандартов. Один из них, IEEE 802.14, разработан в США Институтом электроники и электротехники и претендует на роль единого стандарта. Другой, так называемый DOCSIS, разработан группой американских корпораций, одобрен Международным союзом телекоммуникаций и принят в виде Рекомендации ITU J.112. На европейском рынке с DOCSIS конкурирует стандарт DVB/DAVIC, одобренный Европейским институтом телекоммуникационных стандартов и пользующийся поддержкой многих европейских производителей и операторов кабельного телевидения. Появился основанный на DOCSIS европейский вариант стандарта EuroDOCSIS. Будут ли эти стандарты сосуществовать и далее, будут ли согласованы между собой или послужат основой единого международного стандарта – покажет время. Однако нет сомнений в том, что кабельные модемы – товар уже востребованный, уверенно завоевывающий рынок.

Зададимся очевидным вопросом: каковы перспективы внедрения описанной технологии в Украине? Когда владельцам компьютеров – абонентам сети КТВ операторы предложат КМ (возможно даже бесплатно, как это практикуется в развитых странах) за приемлемую абонентскую плату, не большую, чем у традиционного Интернет-провайдера? Первый опыт применения кабельных модемов в Украине уже есть. Но широкого внедрения этой технологии в нашей стране следует ожидать после того, как операторы кабельных сетей решат:

"по карману" ли им подобное оборудование (особенно дорогостоящие головные станции) при пока еще весьма ограниченном количестве платежеспособных абонентов;

где "поблизости" от своей головной станции получить качественный и недорогой Интернет-сервис;

пригодна ли существующая кабельная сеть (как правило, далеко не новая) для данной технологии и как ее модернизировать;

и, наконец, какой стандарт предпочесть.

В заключение заметим, что авторами данной статьи (см. "РАТЕК–К" в рубрике "Визитные карточки") проработан вариант экономичной реализации подобной системы Интернет-доступа, учитывающий особенности существующих в Украине сетей КТВ и возможности организации скоростного канала в Интернет независимо от места расположения головной станции.

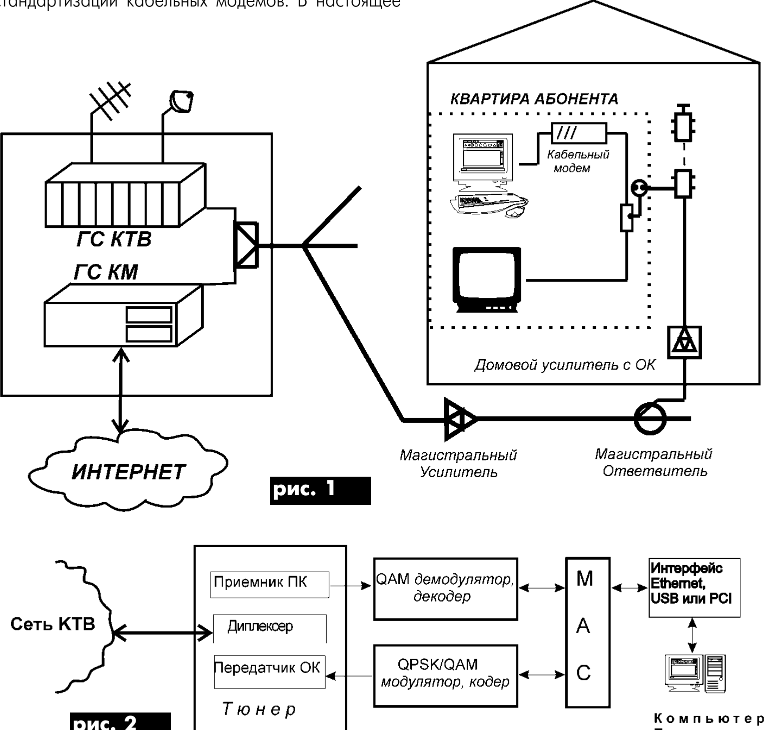


рис. 1

рис. 2

Частотный модулятор ТВ 950–1850 МГц

Задача создания недорогого и компактного частотного модулятора для передачи сигналов аналогового телевидения по беспроводным наземным линиям связи актуальна по двум причинам. Во-первых, из-за большой загруженности в городских условиях дециметрового диапазона частот, где сосредоточено множество передатчиков вещательного телевидения. Причем их количество будет постоянно расти. Это вынуждает использовать более высокие частоты (выше 900 МГц), на которых селекторы каналов телевизионных приемников не работают. Здесь в качестве приемников можно использовать тюнеры аналогового спутникового ТВ, которые принимают сигналы с частотной модуляцией. Во-вторых, передача сигналов изображения с амплитудной модуляцией требует значительно больших по сравнению с частотной модуляцией энергетических затрат.

Кроме того, при создании радиорелейных станций (особенно мобильных) в сантиметровом диапазоне выгодно использовать модулятор, работающий в диапазоне 950–1850 МГц, поскольку применение высокой ПЧ облегчает фильтрацию зеркальной частоты и частоты гетеродина в повышающем конвертере СВЧ передатчика. Это позволит использовать в передатчике более простые и компактные фильтры. Еще более привлекательным становится использование недорогих и малогабаритных модуляторов при создании многоканальных микроволновых систем телевизионного вещания в сантиметровом диапазоне длин волн, в которых количество модуляторов может достигать 24 и более. Невысокая цена, малые габариты и низкое энергопотребление в данном случае очень важны.

В АОЗТ "РОКС" разработан и серийно выпускается частотный модулятор. Он имеет следующие основные эксплуатационные и качественные характеристики:

формирование из сигналов Video и Audio композитного ТВ сигнала;

частотная модуляция любой несущей частоты диапазона 950–1850 МГц композитным сигналом;

полоса частот радиоканала по уровню –30 дБ равна 20 МГц;

стандартные предыскажения сигналов Audio и Video;

поднесущая Audio в диапазоне 6,5–8,5 МГц;

регулировка уровня выходной мощности в пределах от –40 до –10 дБм или +7 дБм с фиксированным уровнем;

наличие внешних выводов для регулировки девиации частоты по сигналу Video и по уровню выходной мощности;

стабильность частоты выходного сигнала ±2 МГц в интервале температур от 0 до +50° С для модуляторов с параметрической стабилизацией частоты;

напряжение питания от +12 до +15 В при токе потребления не более 80 мА;

малые габариты (90x49x22 мм).

Основные направления применения:

маломощный ТВ передатчик;

беспроводные системы видеонаблюдения (в том числе мобильные);

однопролетные ТВ радиорелейные линии;

многоканальные однопролетные системы телевизионного вещания регионального значения.

Модулятор ТВ предназначен для частотной модуляции сигнала радиочастоты, которая может принимать любое значение в пределах от 950 до 1850 МГц, телевизионным видеосигналом и четырьмя поднесущими звука. Выбранный диапазон частот позволяет использовать в качестве приемников тюнеры аналогового спутникового телевидения, а также приемники, созданные на основе селекторов каналов тюнеров спутникового телевидения.

Модулятор представляет собой законченный модуль, помещенный в экранированный корпус, снабженный соответствующими ВЧ и НЧ разъемами. Модулятор состоит из трех основных частей (**рис.1**): формирователя композитного сигнала; радиочастотного генератора, управляемого напряжением (ГУН); плавного pin-аттенюатора.

В формирователе композитного сигнала осуществляется обработка сигналов Video и Audio, генерация поднесущей звука, ее модуляция сигналом Audio и сложение сигнала Video с модулированной поднесущей звука. Композитный сигнал модулирует радиочастотный ГУН. С помощью плавного аттенюатора выходную мощность можно регулировать в пределах от –40 до –10 дБм. Возможен вариант исполнения модулятора без регулирования выходного уровня с выходной мощностью +7 дБм или с установкой заранее заданной выходной мощности.

Для удобства пользования модулятором резисторы, с помощью которых устанавливается девиация частоты и выходная мощность, имеют внешние выводы ("под шлиц"). Более подробно с основными техническими характеристиками модулятора можно ознакомиться на сайте АОЗТ "РОКС" по адресу http://www.roks.com.ua.

Выбор схемы с прямой модуляцией высокочастотного ГУН композитным сигналом обусловлен тем, что схема с модуляцией на низкой частоте (70 или 140 МГц) и последующим преобразованием вверх оказывается слишком громоздкой и дорогостоящей. Тем не менее выбранная схема требует разработки ГУН, который обладает достаточной линейностью по сигналу управления при том, что вольт-фарадная характеристика управляющего частотой варактора явно нелинейна. В процессе разработки ГУН установлено, что линейность по входу управления можно обеспечить без применения каких-либо линеаризирующих цепей только за счет соответствующего подбора элементов схемы. Нелинейность сигналов яркости для данного модулятора не превышает ±5%.

Модуляторы этого типа имеют разнообразное применение. На **рис.2** показан пример использования модулятора в составе системы видеонаблюдения.

Для передачи на небольшие расстояния (до 500 м) можно использовать модулятор с направленной антенной без усилителя мощности. Приемником может быть тюнер спутникового ТВ, также снабженный направленной антенной. В мобильных системах видеонаблюдения применяют ненаправленные в горизонтальной плоскости штыревые антенны. При этом использование усилителя мощности обязательно.

(Окончание следует)

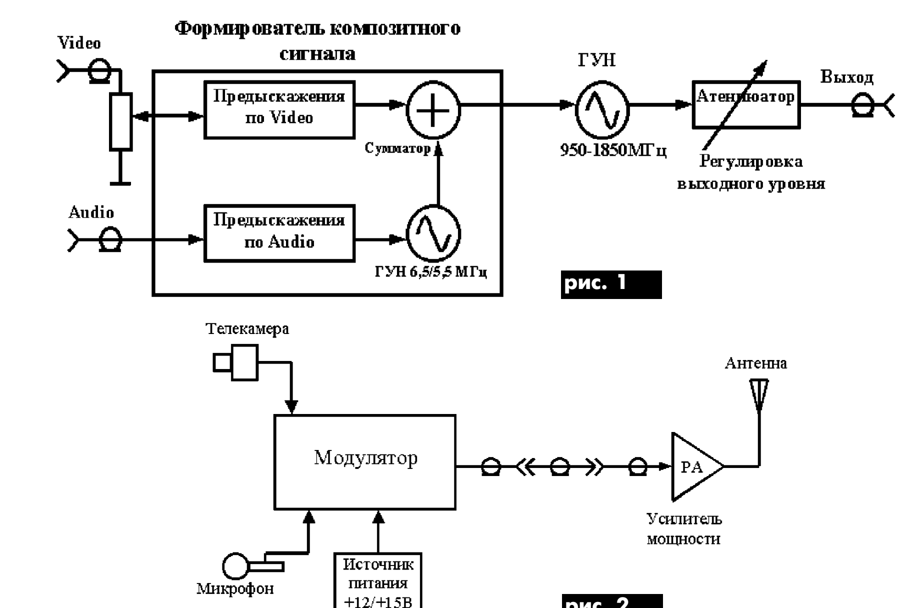


рис. 1

рис. 2





Оборудование для измерения параметров ТВ передатчиков

Перед техническими работниками телекомпаний часто стоит задача контроля параметров телевизионного передатчика: соответствуют ли их значения указанным в нормативных документах? Хорошо, если передатчик эксплуатируют на областном радиотелевизионном передающем центре, где есть измерительная техника. Но и на ОРТПЦ измерительные приемники могут быть канальными и не совпадать с частотой Вашего передатчика. Важным является также вопрос цены. Измерительные комплексы, такие как TMZ-81, приборы фирмы ROHDE&SCHWARZ, очень дорогое оборудование. Все проблемы может решить покупка разработанного фирмой СОТА современного вседиапазонного измерительного комплекса РАП-ТВ, реализованного на базе персонального компьютера.

РАП-ТВ (**рис.1**) предназначен для измерения параметров ТВ передатчиков при изготовлении, регулировке, приемо-сдаточных испытаниях, регламентных работах и в процессе эксплуатации. Без использования каких-либо дополнительных приборов проводится полный цикл измерений – от формирования тестовых сигналов изображения и звука, поступающих на входы модуляции передатчика, до полного анализа его выходного ВЧ сигнала, подводимого к антенне, включая демодуляцию сигналов изображения с режекцией звука и фильтрацией Найквиста и демодуляцию ЧМ сигналов звукового сопровождения.

По каналу изображения РАП-ТВ проводит измерения следующих характеристик:

отношение мощностей несущих изображения и звука, дБ;

нестабильность частоты несущей изображения, Гц;

коэффициент модуляции, %;

нестабильность уровня гашения, %;

перекос плоской части импульсов частоты полей, %;

перекос плоской части импульсов частоты строк, %;

переходная характеристика (**рис.2**);

характеристика боковых полос (**рис.3**);

характеристика верности;

различие в усилении сигналов яркости и цветности, % (**рис.4**);

расхождение во времени сигналов яркости и цветности, нс (рис.4);

коэффициент нелинейных искажений сигнала яркости, %;

дифференциальное усиление, %;

дифференциальная фаза, град. ;

отношение сигнала яркости к фоновой помехе, дБ;

отношение сигнала яркости к взвешенному значению флуктуационной помехи, дБ;

измерение продуктов интермодуляции (**рис. 5**).

По каналу звука РАП-ТВ позволяет измерять следующие параметры:

частоту поднесущей звука;

максимальную девиацию несущей звука, кГц;

нестабильность частоты несущей звука, Гц;

неравномерность АЧХ, дБ;

коэффициент гармоник, %;

интегральную помеху, дБ;

псофометрическую интегральную помеху по разностной частоте, дБ;

паразитную амплитудную модуляцию (ПАМ), %;

сопутствующую паразитную амплитудную модуляцию (СПАМ), %.

Значения параметров вычисляются автоматически и выводятся в числовом виде. Одновременно индицируются результаты допускового контроля. Кроме того, для каждого параметра показываются характерные осциллограммы и графики, ставшие уже привычными для операторов.

Основные режимы работы

Автоматический. Все измерения проводятся без участия оператора с составлением и печатью протоколов по формам ПТЭ-95.

Регулировка. Измерения проводит оператор в произвольном порядке с возможностью циклического повторения (например, те, кому приходилось регулировать фазовый корректор передатчика, вероятно, оценят возможность вести настройку по быстро обновляющимся графикам АЧХ и ГВЗ).



рис. 1

Измерения в процессе передачи ТВ программ. На экране телевизоров отображаются непрерывно обновляющиеся значения всех требуемых параметров передатчика и входного ПЦТС (**рис.6**). О выходе какого-либо параметра из допуска сигнализирует световая индикация.

ТВ осциллограф и спектроанализатор – стандартные приборы на экране монитора (**рис.7**). В соответствии с концепцией разработчиков о максимальной замене аппаратных средств программными ПК в составе комплекса выполняет функции не только управления, но и отображения результатов.

Многие модули, в том числе фильтр Найквиста, режектор звука, демодуляторы видео и ЧМ аудио реализованы программно современными методами цифровой обработки сигналов. Преимуществами такого подхода являются повышение точности измерений, удобство работы оператора, гибкость, наращиваемость и снижение стоимости. Так, например, ход склона Найквиста выдержан с точностью ±0,1 дБ, а режекцию звука проводит цифровой фильтр 250 порядка. Это позволило обеспечить собственную неравномерность АЧХ не более ±0,2 дБ в диапазоне частот до 6 МГц.

Появление новых функциональных возможностей или изменение существующих методик измерений не потребуют замены аппаратной части комплекса. Достаточно установить обновленное программное обеспечение. Это особенно актуально в связи с предстоящим переходом на цифровое вещание. В ближайшее время планируется разработка программы для измере-

рис. 2

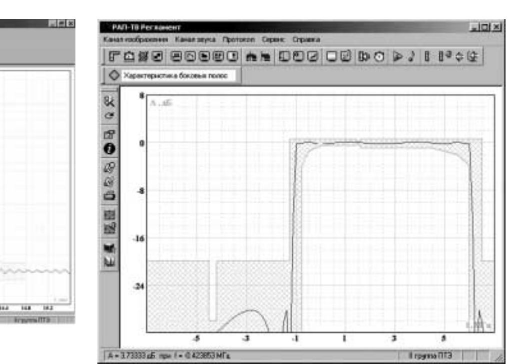


рис. 3

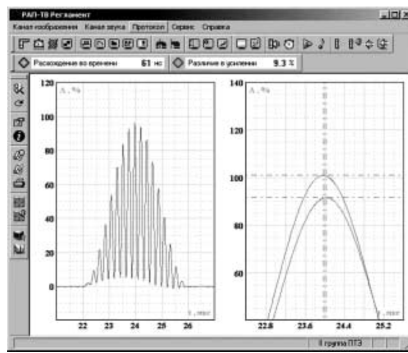


рис. 4

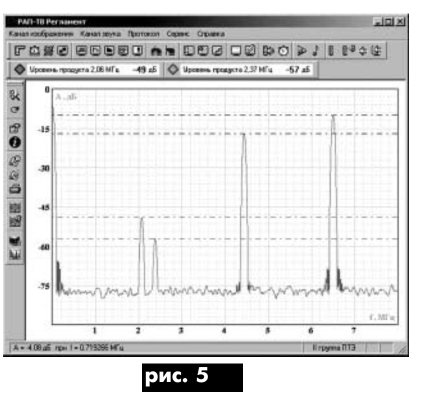


рис. 5

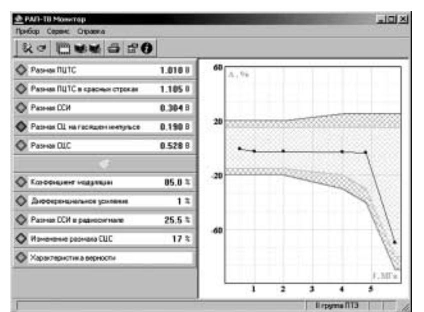


рис. 6

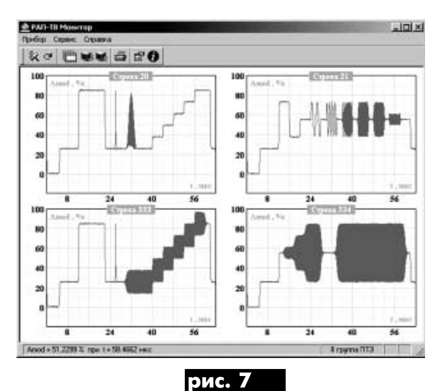


рис. 7

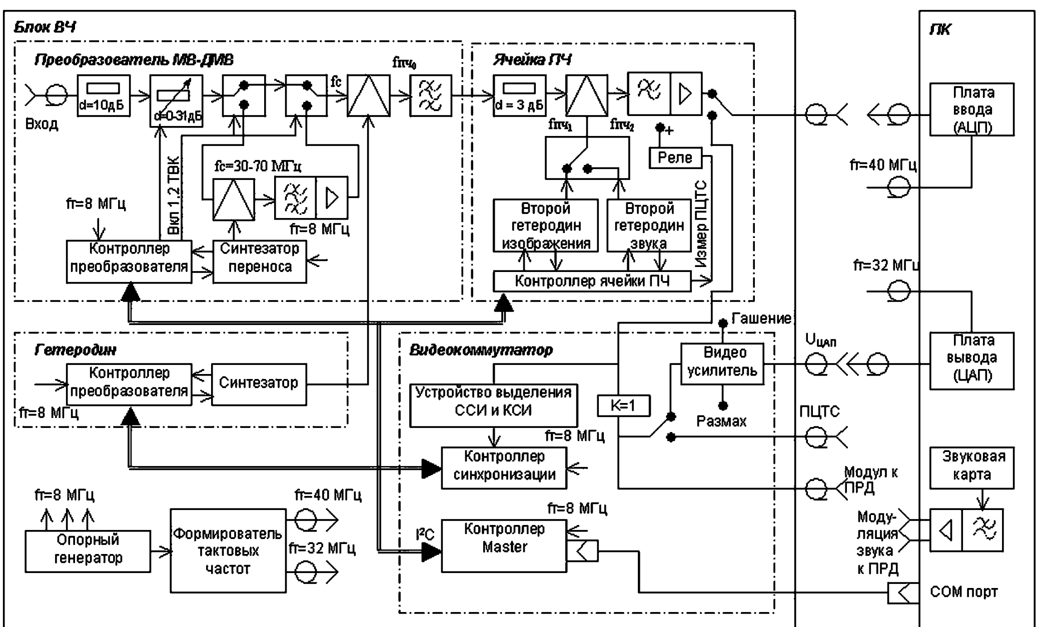


рис. 8

ния параметров и регулировки УКВ ЧМ передатчиков.

Функциональная схема РАП-ТВ показана на **рис.8**. Преобразователь МВ-ДМВ выполняет первое преобразование частоты. Регулировка усиления проводится на входе блока 5-битным ступенчатым аттенюатором с шагом 1 дБ. Через два СВЧ ключа сигнал поступает на вход смесителя, нагрузкой которого является полосовой фильтр первой ПЧ (48,75 МГц). Первый гетеродин представляет собой синтезатор на основе кольца ФАПЧ, синхронизированного высокостабильной тактовой частотой.

Для приема сигналов в диапазоне 30–70 МГц (1-й и 2-й ТВ каналы, ПЧ) используется дополнительное преобразование в полосу 21-го ТВ канала (преобразование вверх) с помощью синтезатора переноса. После фильтрации в полосе 21-го ТВ канала и компенсирующего усиления сигнал поступает на основной смеситель.

Ячейка ПЧ осуществляет второе преобразование частоты. Выбор ПЧ (изображения /звука) проводится подключением соответствующего гетеродина. После низкочастотной фильтрации и усиления сигналы поступают на вход платы АЦП.

Видеокоммутатор предназначен для масштабирования модулирующих видеосигналов (видеоусилитель с регулировками РАЗМАХ и ГАШЕНИЕ) и коммутации сигналов модуляции на вход платы АЦП. Устройство выделения кадровых и строчных синхроимпульсов из видеосигнала позволяет работать по внешнему ТВ сигналу (обычно при проведении измерений в процессе передачи). Стартовый импульс для платы АЦП вырабатывает контроллер синхронизации (связь на схеме не показана). Синхронизация тактовых частот и временных интервалов обеспечивается от одного источника – термокомпенсированного генератора опорной частоты типа "ПРОТОН".

Переключение режимов работы блока ВЧ (смена ТВК, функции АРУ, АПЧ, коммутации СВЧ ключей, фильтров, реле и т.д., необходимых при том или ином измерении) проводится автоматически. Оператор (пользователь) выбирает на мониторе ПК требуемый параметр и щелкает мышью по пункту меню или соответствующей пиктограмме. При этом ПК через последовательный порт передает информацию о режиме блока ВЧ Master-контроллеру, размещенному на плате видеокоммутатора. Master-контроллер по шине I^{2}C сообщает контроллерам, расположенным на каждой плате, информацию о требуемом режиме и выполняемых процедурах, получает сообщения-квитанции об их завершении, после чего посылает квитанцию в процессорный блок ПК о готовности к проведению измерений.

Очень удобный графический интерфейс превращает обычно рутинный процесс снятия характеристик в приятную работу с измерительным комплексом. Изменять масштаб как интересующей части характеристики, так и поля шкалы можно несколькими движениями мыши по индицируемому графику. Всего за 3 мин РАП-ТВ позволяет провести автоматический контроль параметров всех сигналов передатчика в процессе регламентных работ в соответствии с ПТЭ или ГОСТом с последующей распечаткой протокола измерений, включая осциллограммы.

Всего два блока, монитор, клавиатура и мышь заменяют целую стойку с приборами, например, "ЯХОНТ", в которую входят генератор измерительных ТВ сигналов, ТВ модулятор, анализатор боковых полос, анализатор дифференциально-фазовых искажений, ТВ осциллограф, частотомер, звуковой генератор, измеритель нелинейных искажений и селективный милливольтметр.

В заключение отметим, что РАП-ТВ сертифицирован в России. Разрабатывается переносной вариант РАП-ТВ. Ознакомиться с демонстрационной версией программы можно на Web-странице http://www.arracis.com.ua/arracis.

Информация предоставлена фирмой "Арракис" (см. раздел "Визитные карточки")

"СКТВ"

VSV communication
Украина,04073, г. Киев, а/я 47, ул.Дмитриевская,16А, т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10
e-mail:algri@sat-vsv.kiev.ua

Оборудование WISI, CAVEL, PROMAX, SMW для эфирно-кабельных и спутниковых систем: консультация, проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

АО "Эксперт"
Украина, г. Харьков-2, а/я 8785, пл.Конституции,2, Дворец труда, 2 подъезд, 6 эт.
т/ф (0572) 20-67-62, т. 68-61-11, 19-97-99

Спутниковое, эфирное и кабельное ТВ из своих и импортных комплектующих. Изготовление головных станций, проектирование кабельных сетей любой сложности, монтаж. Разработка спецустройств под заказ.

Стронг Юкрейн
Украина,01135, г.Киев, ул.Речная, 3,
т.(044) 238-6094, 238-6095, 238-6131 ф.238-6132.
e-mail:leonid@strong.com.ua

Продажа оборудования Strong. Гарантийное обслуживание, ремонт.

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.
Украина,79060,г.Львов,а/я 2710,т/ф(0322)67-99-10.

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

НПП "ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК"
Украина, г. Донецк, ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400
т. (0622) 91-06-06, 34-03-95, ф. (062) 334-03-95
e-mail:mail@satdonbass.com; www.satdonbass.com

Оборудование для кабельных сетей и станций. Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа, монтаж, наладка, сервис. Производство оборудования для кабельных сетей.

АОЗТ "РОКС"
Украина,03148,г.Киев-148,ул.Г. Космоса,4,к.615
т/ф (044) 477-37-77, 478-23-57, 484-66-77
e-mail:pks@roks.com.ua www.roks.com.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Многоканальные системы передачи МИТРИС,ДМВ,МВ. Телевизионные и цифровые радиорелейные линии. Система асимметричного доступа к спутниковому Internet. Гослицензия на выполнение спец.работ. Серия КВ№03280.

НПФ «ВИДИКОН»
Украина, 02092, Киев, ул. О. Довбуша, 35
т/ф 568-81-85, 568-72-43

Разработка, производство, продажа для КТВ усилителей домовых и магистральных - 42 вида, ответвителей магистральных - 22 вида, головных станций, модуляторов и пр. Комплектование и монтаж сетей.

НПО ТЕРА
Украина,03056,г.Киев, ул.Политехническая,12,
корп.17, оф 325 т/ф (044) 241-72-23,
e-mail: tera@ucl.kiev.ua, http://www.tera.kiev.ua

Разработка, производство, продажа антенн и оборудования эфирного и спутникового ТВ, MMDS, МИТРИС и др. Системы MMDS, LMDS, MVDS. Оборудование КТВ фирм RECOM, AXING. Монтаж под ключ профессиональных приемо-передающих спутниковых систем.

"САМАКС"
Украина, 03110, г.Киев, ул.Соломенская, 13
т/ф 276-70-70,271-43-88 e-mail:maxim@romsat.kiev.ua

Оборудование для спутникового, кабельного и эфирного ТВ. Системы видеонаблюдения, контроля доступа. Продажа комплектующих и систем, установка, гарантийное обслуживание.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»
Украина, г.Киев, 04070, ул.Боричев Ток, 35
тел. (044) 416-05-69, 416-45-94,
факс (044) 238-65-11. e-mail:tvideo@carrier.kiev.ua

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

"Центурион"
Украина, 79066, Львов, ул. Морозная, 14,
тел./факс (0322) 21-37-72.

Официальный представитель в Украине фирмы "Richard Hirschmann GmbH&Co" Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм "Hirschmann", "MIAP", "ALCATEL", "C-COR". Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

"ГЕФЕСТ"
Украина,г.Киев, т.(044)247-94-79, 484-66-82, 484-80-44
e-mail:dzub@i.com.ua www.i.com.ua/~dzub

Спутниковое и кабельное ТВ. Содействие в приеме цифровых каналов.

ЛДС "ND Corp."
Украина, Киев, т (044) 236-95-09
e-mail:nd_corp@profit.net.ua www.profit.net.ua/~nd_corp

Создание автоматизированных систем управления с использованием микропроцессорной техники. Дистанционные системы (в т.ч. для ТВ 3-5 УСЦТ). Консультации по полной модернизации устаревших телевизоров.

KUDI
Украина, 79039, г. Львов, ул. Шевченко, 148
т/ф(0322)52-70-63,33-10-96
e-mail:kudi@mail.lviv.ua, e-mail: kudi@softhome.net

Спутниковое, кабельное, эфирное телевидение и аксессуары. Оптовая и розничная торговля продукцией собственного и импортного производства. Seca (Mediaguard), Irdeto.

НПФ "СПЕЦ-ТВ"
Украина, 65028, г.Одесса, ул.Внешняя,132, оф.509
т/ф (048) 733-8293, 715-12-37
e-mail: stv@vs.odessa.ua, http//www.sptv.da.ru

Разрабатываем и производим аппаратуру КТВ: головные станции, магистральные и домовые усилители, селективные измерители уровня, звуковые процессоры, позиционеры автосопровождения, модуляторы систем теленаблюдения.

"Влад+"
Украина,03680,г.Киев-148, пр.50-лет Октября,2А, оф.6 тел./факс (044) 476-55-10
e-mail:vlad@vplus.kiev.ua www.itci.kiev.ua/vlad/

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EL-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков. Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ.

ТОВ "РОМСАТ"
Украина, 252115, Киев, пр.Победы, 89-а, а/с 468/1,
т/ф(044) 451-02-03, 451-02-04 www.romsat.kiev.ua

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

"ВИСАТ" СКБ
Украина,03115, г.Киев, ул.Святошинская,34,
тел./факс (044) 478-08-03, тел. 452-59-67
e-mail: visat@i.kiev.ua

Спутниковое, кабельное, радиорелейное 1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование. МВ, ДМВ, FM передатчики. Кабельные станции BLANKOM. Базовые антенны DECT; PPC; 2,4 ГГц; MMDS; GSM, ДМВ. Проектирование и лицензионный монтаж ТВ сетей.

DEPS
Украина,г.Киев,т(044)2699786,2684196, ф.2435780,
e-mail:deps@deps.kiev.ua, www.deps.kiev.ua

Оптовая продажа на территории Украины комплектующих и систем спутникового, кабельного и эфирного ТВ.

РаТек-Киев
Украина, 252056, г.Киев, пер.Индустриальный,2
тел. (044) 241-6741, т/ф (044) 241-6868,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua

Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производство радиопультов, усилителей, ответвителей, модуляторов, фильтров. Программное обеспечение цифровых приемников. Спутниковый интернет.

Beta tvcom
Украина, г. Донецк, ул. Университетская, 112, к.14
т/ф (0622) 58-43-78, (062) 381-81-85
e-mail:betatvcom@dptm.donetsk.ua

Производим оборудование для КТВ сетей и индивидуальных установок: головные станции, субмагистрольные, домовые и усилители обратного канала, измерители с цифровой индикацией, фильтры пакетирования, диплексеры, ответвители, эквалайзеры. Передатчики МВ, ДМВ и др.

КМП "АРРАКИС"
Украина, г. Киев, т/ф (044) 574-14-24
e-mail:arracis@arracis.com.ua,
www.arracis.com.ua/arracis
e-mail:vel@post.omnitel.net, www.vigintos.com

Оф. представитель "Vigintos Elektronika" в Украине. ТВ и УКВ ЧМ транзисторные передатчики 1 Вт ... 4 кВт, передающие антенны, мосты сложения, р/р линии. Производство, поставка, гарантийное обслуживание.

TECHNETIX
Украина,03035, г.Киев, а/я 026,т/ф (044)245-3158
e-mail:Sales@technetix.plc.uk, www.technetix.plc.uk
e-mail:Ukraine@technetix.plc.uk

Technetix Ukraine - представительство в Украине ведущего в Великобритании производителя оборудования и аксессуаров распределительных систем и головных станций кабельного телевидения, а также недорогих систем адресного кодирования DALVI.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА
Украина, 03110, г. Киев, ул. Соломенская, 3.
т/ф (044)490-5107, 490-5108, 276-2197, ф. 490-51-09
e-mail: info@sea.com.ua, http://www.sea.com.ua

Электронные компоненты,
измерительные приборы,
паяльное оборудование.

"Прогрессивные технологии"
(семь лет на рынке Украины)
Ул. М. Коцюбинского 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.), ф. (044) 238-60-61
e-mail:postmaster@progtech.kiev.ua

Оф. дистрибьюторы и дилеры: Microchip, Analog Devices, Siemens, Mitel, Filtran, ST, Tyco AMP, Fujitsu, Texas Instruments, Harris, NEC, HP, Burr Brown, Abracon, IR, Epson, Calex, Traco, NIC и др.

"Робатрон"
Украина, 65029, г.Одесса, ул. Нежинская, 3
т/ф (0482) 21-92-58, 26-59-52, 20-04-76
e-mail: robatron@te.net.ua

Радиоэлектронные компоненты производства СНГ в ассортименте. 1, 5, 9 приемки со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой. Закупаем радиодетали оптом.

ООО "ЦЕНТРРАДИОКОМПЛЕКТ"
Украина,04205,г.Киев, п-т Оболонский,16Д
e-mail:crs@crsupply.kiev.ua, www.elplus.donbass.ua
т/ф(044) 413-96-09, 413-78-19, 419-73-59,418-60-83

Электронные компоненты отечественные и импортные. Силовые полупроводниковые приборы. Электрооборудование. КИПиА. Инструменты. Элементы питания. Аксессуары.

Нікс електронікс
Украина,01010, г.Киев, ул. Январского восстания, 30,
тел.290-46-51, факс 573-96-79
e-mail:chip@nics.kiev.ua,
http://www.users.ldc.net/~nics

Электронные компоненты для производства, разработки и ремонта аудио, видео и другой техники. 7000 наименований радиодеталей на складе, 25000 деталей под заказ. Срок выполнения заказа 2–3 дня.

ООО "РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ"
Украина, г.Запорожье, тел./ф. (0612) 13-10-92
e-mail:rasta@comint.net,
http://www.comint.net/~rasta

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей.

ООО "СВ Альтера"
Украина, 03057, г. Киев, пр-т Победы, 44
т.(044) 241-93-98, 241-67-77, 241-67-78, ф.241-90-84
e-mail:svaltera@svaltera.kiev.ua,
www.svaltera.kiev.ua

Электронные компоненты: AD, UBICOM (Scenix); RELPOL, NAIS (малогабаритные реле); Phoenix (клеммы); BSI, RAMTRON (память). Теплопроводящий материал (подложки). Электротехническое оборудование.

ООО "КОНЦЕПТ"
Украина,04071,г.Киев, ул.Ярославская,11-В,оф.205
(Подол, ст.м."Контрактовая площадь"),
т/ф (044) 417-42-04
e-mail:concept@viaduk.net www.concept.com.ua

Активные и пассивные электронные компоненты со склада в Киеве и на заказ. Розница для предприятий и физических лиц.

ООО "Донбассрадиокомплект"
Украина, 83050, г.Донецк, ул.Щорса, 12а
т/ф: (062) 345-01-94, 334-23-39, 334-05-33
e-mail:iet@ami.donbass.com,
www.elplus.donbass.com

Радиодетали отечественного и импортного производства. Низковольтная аппаратура. КИПиА. Светотехническое оборуд. Электроизмер. приборы. Наборы инструментов.

"ТРИАДА"
Украина, 02121, г. Киев-121, а/я 25
т/ф (044) 562-26-31, Email:triad@ukrpack.net

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада, под заказ. Дост. курьерской службой.



ООО "Комис"

*Украина, 01042, г. Киев, ул. Чигорина, 57, офис 44
т/ф (044) 268-72-96, тел. (044) 261-15-32
e-mail:komis@mw.kiev.ua*

Широкий ассортимент радиодеталей со склада и под заказ.

VD MAIS

*Украина, 01033, Киев-33, а/я 942, ул.Жилянская, 29
ф. (044) 227-36-68, т (044) 227-13-89, 227-52-81, 227-22-62, 227-13-56, 227-52-97, 227-42-49
e-mail:vdmais@carrier.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua*

Эл. компоненты, оборудование SMT, конструктивы. Изготовление печатных плат. Дистрибютор AIM, AMP, ANALOG DEVICES, ASTEC, BC COMPONENTS, HARTING, ELECTROLUBE, INTERPOINT, MITEL, MOTOROLA, PACE, ROHM, SCHROFF, SIEMENS, SUNTECH и др.

"KHALUS- Electronics"

*Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т/ф (044) 276-91-32, 490-92-58, 490-92-59
e-mail:sales@khalus.com.ua www.stas.net/khalus*

Электр. компоненты и измерительные приборы. ATMEL, FRANMAR, TEKTRONIX, VISHAY, AD, NSC, TI, EPCOS

"БИС-электроник"

*Украина, г.Киев-61, пр-т Отрадный,10
Т/ф (044) 484-59-95, 484-75-08, ф (044) 484-89-92
Email:info@bis-el.kiev.ua, http://www.bis-el.kiev.ua*

Электронные компоненты отечественные и импортные, генераторные лампы, инструмент, приборы и материалы, силовые полупроводники, аккумуляторы и элементы питания

"МЕГАПРОМ"

*Украина, 03057, г.Киев-57, пр.Победы,56, оф.255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 441-25-25
Email:megaprom@megaprom.kiev.ua,*

Отечественные и импортные радиоэлектронные компоненты, силовое оборудование. Поставки со склада и под заказ. Гибкие цены, оперативная работа.

"ЭЛЕКОМ"

*Украина, 01032, г.Киев-32, а/я 234
т/ф (044) 212-03-37, тел. (044) 212-80-95
Email:elecom@ambernet.kiev.ua*

Поставка электронных компонентов мировых производителей и стран СНГ в любых количествах, в сжатые сроки, за разумные цены.

ООО "Ассоциация КТК"

*Украина,03150,г.Киев-150,ул.Предславинская,39,оф.16
т/ф(044) 268-63-59, т. 269-50-14
e-mail:aktk@iambernet.kiev.ua*

Оф. представитель "АКИК-ВОСТОК" - ООО в Киеве. Широкий спектр электронных компонентов, произведенных и производимых в Украине, странах СНГ и Балтии.

"Триод"

*Украина, 03148, г.Киев-148, ул.Королева,11/1
т/ф (044) 478-09-86, 422-45-82,
e-mail:ur@triod.kiev.ua*

Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР. Конденсаторы К15У-2, магнетроны, клистроны, ЛБВ, ВЧ-транзисторы. Гарантия. Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО "Хиус"

*Украина, 02053, г.Киев, Кудрявский спуск, 5-Б, к.203
т/ф (044) 239-17-31, 239-17-32, 239-17-33
e-mail:hius@hius.kiev.ua, www.hius.com.ua*

Широкий выбор разъемов, телефония, инструмент со склада и под заказ.

"ТЕХНОТОРГСЕРВИС"

Украина,07300, г.Вышгород, а/я 11, т/ф 568-05-28

Электронные компоненты, оборудование SMT, конструктивы, изготовление печатных плат. Продукция фирм AIM, AMP, ANALOG DEVICES, MITEL и др.

Холдинг "Золотой шар" ™

*Центральный офис, Россия, 125319, Москва, а/я 594
ул. Тверская, 10/1, т. (095) 234-01-10 (четыре линии)
ф.(095)956-33-46, E-mail:sales@zolshar.ru, www.zolshar.ru*

Комплектная поставка электронных компонентов производства СНГ и импортных. Изделия 5, 7, 9 приемки. Официальный дистрибьютор IR, официальный партнер BERGQIST (США). Консультации по применению элементной базы.

ООО "Филур Электрик, Лтд"

*Украина,03037,г.Киев, а/я180,
ул.М.Кривоноса, 2А, 7этаж
т 249-34-06 (многокан.), 276-21-87, факс 276-33-33
e-mail:asin@filur.kiev.ua, http://www.filur.net*

Электронные компоненты от ведущих производителей со всего мира. Со склада и под заказ. Специальные цены для постоянных покупателей. Доставка.

ООО "Квазар-93"

*Украина, 61202, г. Харьков-202, а/я 2031
Тел. (0572) 47-10-49, 40-57-70, факс 45-20-18
Email:kvazar@email.itl.net.ua*

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка почтой.

IMRAD

*Украина, 04112, г.Киев, ул. Дегтяревская, 62, 5 эт.
Тел./факс (044) 490-91-59, тел. 446-82-47, 441-67-36
Email:imrad@tex.kiev.ua, http://www.imrad.kiev.ua*

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве..

ООО "Инкомтех"

*Украина, 04050, г.Киев, ул. Лермонтовская, 4
т.(044)213-37-85, 213-98-94, ф.(044)4619245, 213-38-14
e-mail: eleco@ictech.kiev.ua,
http://www.incomtech.com.ua*

Широкий ассортимент электронных и электромеханических компонентов, а также конструктивов. Прямые поставки от крупнейших мировых производителей. Большой склад. Новое направление: MAXIM.

ООО ПКФ "Делфис"

*Украина, 61166, г.Харьков-166,
пр.Ленина, 38, оф.722, т.(0572) 32-44-37, 32-82-03
Email:alex@delfis.kharkov.com*

Радиоэлектронные комплектующие зарубежного производства в широком ассортименте со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ЧП "НАСНАГА"

*Украина, 01010, г.Киев-10, а/я 82
т/ф 290-89-37, т.290-94-34
Email:nasnaga@i.kiev.ua*

Радиодетали производства стран СНГ, импортные радиодетали под заказ. Радиолампы под заказ. Специальные электронные приборы, приборы СВЧ под заказ.

ТОВ "Бриз ЛТД"

*Украина, 252062, г.Киев, ул.Чистяковская, 2
Т/ф (044) 443-87-54, тел. (044) 442-52-55
e-mail:briz@nbi.com.ua*

Генераторные лампы ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ТР, ТГИ, МИ-УВ, радиолампы. Силовые приборы. Доставка.

ООО "Дискон"

*Украина, 83045, г. Донецк, ул. Воровского, 1/2
т/ф (0622) 66-20-88, (062) 332-93-25, (062) 385-01-35
e-mail:radiokomp@mail.ru*

Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со склада. Всегда в наличии СПЗ-19, СП5-22, АОТ127, АОТ128, АОТ101. Доставка ж/д транспортом и почтой. Закупка эл.компонентов.

SMD

*ООО "Гранд Электроник", г.Киев, б-р И.Лепсе,8
т/ф (044) 23-99-606 (многоканальный)
e-mail:grand@ips.com.ua, http://www.ge.ips.com.ua*

Широкая номенклатура активных и пассивных компонентов для поверхностного монтажа: диоды, стабилитроны, транзисторы, танталы, конденсаторы, резисторы. Полный ряд пассива типоразмера 0805. Популярные позиции типоразмера 0603 и 1206. **Внимание - следуйте мировой тенденции. Отказ от размера 1206 и внедрение 0603.**

Золотой шар - Украина

*Украина, 01012, Киев, Майдан Незалежності, 2, оф. 710
т. 229-77-40, ф. 228-32-69
E-mail:office@zolshar.com.ua, http://www.zolshar.ru*

Комплектная поставка электронных компонентов. Широкий ассортимент. Выпускаем каталог. Весь импорт сертифицирован по ISO 9001, 9002. Тех. сопровождение. Подбор аналогов по функциональным параметрам.

НТЦ "Евроконтакт"

*Тел. (044) 220-92-98, т/ф (044) 220-73-22,
e-mail:victor@avnet.kiev.ua.*

Поставка радиоэлектронных компонентов ведущих мировых производителей: Cypress, Agilent, Intel, Motorola, National, ON Semiconductor, Philips, Toshiba, Sharp, Siemens, STMicroelectronics, Texas Instrumets, Vishay, Xilinx.

GRAND Electronic

*Украина, 03037, г.Киев, бул. Ивана Лепсе, 8, корп. 3
г.Киев-37, а/я 106/1, т/ф (044) 239-96-06 (многокан.)
e-mail:grand@ips.com.ua; www.ge.ips.com.ua*

Комплексные поставки эл. комп. Пассивные компоненты, отеч.(с приемкой 5, 9) и импортные в т.ч. для SMD монтажа. Поставка со склада AD, AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas, HP, Diotec, Linear Technology, Motorola, MAXIM, QT, Samsung, Texas Instr. и др. Поддержка проектов ALTERA, Intel, MAXIM, Zilog. Поставка образцов и отладочных средств. Более 100 видов AC/DC, DC/DC Traco, Melcher, Power One, Franmar, Ирбис со склада и под заказ. Купим остатки и неликвиды.

"ТКД"

*Украина, г. Киев-124, бул. И.Лепсе, 8
т/ф (044) 488-70-45, т. 483-72-89, 483-99-31
e-mail: tkd@iptelecom.net.ua*

Эл. компоненты стран СНГ, керамические конденсаторы, кварцевые резонаторы, дроссели, импульсные трансформаторы и др. со склада и под заказ.

АО "Промкомплект"

*Украина, 03067, г.Киев, ул. Выборгская, 57/69
т/ф 457-97-50, 457-62-04,
e-mail:promcomp@ibc.com.ua*

Радиоэлектронные компоненты, широкий ассортимент со склада и под заказ. Электрооборудование, КИПиА, силовые приборы. Пожарное приемно-контрольное оборудование. Срок выполнение заказа 2–7 дней. Доставка по Украине курьерской почтой.

ЭЛКОМ

*Украина, г.Киев, ул. Урицкого, 45, оф. 901
т 490-51-82, 490-92-28, 276-50-38, 578-16-67
e-mail:elkom@mail.kar.net www.kar.net/~elkom*

Отечественные и импортные компоненты для промышленного применения. Комплексная поставка ATMEL, AD, MAXIM, MOTOROLA, LT DALLAS, SGS-THOMSON, ERICSSON, SMD компоненты (R,C,L)-MURATA, VITROHM и т.д.

ООО "Виаком"

*Украина, г. Киев, ул. Салютная, 23-А
т/ф (044) 422-02-80 (многоканальный)
e-mail:biakom@biakom.kiev.ua, www.biakom.com*

Поставки активных и пассивных эл. компонентов, паяльного оборудования Ersa и промышленных компьютеров Advantech. Дистрибьютор фирм Atmel, Altera, AMP, Bourns, CP Clare, Newport, Wintek и др.

ООО "Техпрогресс"

*Украина,02053,г.Киев, Кудрявский спуск,5-Б, к.513
т/ф (044) 212-13-52, 416-33-95, 416-42-78
e-mail:tpss@carrier.kiev.ua, www.try.com.ua*

Импортные разъемы, клемники, гнезда, панельки, переключатели, переходники. Бесплатная доставка по Украине. Компьютеры и оргтехника в ассортименте.

ООО "Элтис Украина"

*Украина, 04112, г.Киев,
ул.Дорогожицкая,11/8,оф.310
т (044) 490-91-93, 490-91-94
e-mail:sales@eltis.kiev.ua, www.eltis.kiev.ua*

Прямые поставки эл. компонентов: Dallas Semiconductor, Bolymin (ЖКИ), Power Integrarion (TOP,TNY), Fujitsu Takamisawa (реле, термопринтеры), Cygnal (8051+АЦП+ЦАП), Premier Magnetics (импульсные трансформаторы), BSI (SRAM), Alliance (Fast SRAM).

ООО "НПП ПРОЛОГ-РК"

*Украина,04212,г.Киев-212,ул.Марш. Тимошенко, 4А,к.74
т/ф (044) 418-48-29*

Радиокомпоненты производства стран СНГ в широком ассортименте ("1","5","9" приемки). Все виды доставки по Украине.

Thomas & Betts

*Представительство в Украине
т/ф (044) 565-28-05, 466-81-46
e-mail:tnb@ukrpack.net, www.tnb-europe.com*

Все по электрике, осветительное оборудование, системы отопления, электроаксессуары. Любое телекоммуникационное оборудование и аксессуары к нему.

Читайте в "Конструкторе" 2/2001

(подписной индекс 22898)

Р.Н.Балинский. Сигнализатор тревоги для инвалидов
С помощью этого электронного сигнализатора лица старшего возраста, инвалиды и больные люди, не выходя из квартиры, могут подать сигнал тревоги соседям для оказания им необходимой помощи.

Самодельный звонок
Описана конструкция квартирного звонка, изготовленного с помощью вибратора от электробритвы.

А.Л.Кульский. УПЧ с улучшенными параметрами
Приведены принципиальная схема, печатная плата и внешний вид усилителя промежуточной частоты с высоким отношением сигнал/шум.

В.А.Поройков. Телевизионные антенны из картона и фольги
Предложен упрощенный способ изготовления телевизионных антенн из подручных недорогих материалов: картона (оргстекла, текстолита), фольги, клея ПВА.

В.Ю.Солонин. Стеклянная этажерка
Описана конструкция стеклянной этажерки с малыми квадратными ячейками, рекомендованной для удобного размещения около рабочего места мелкого инструмента, коллекций, сборов трав и т.п.

Г.А.Ульченко. Сельская связь: к несчастью - она есть, но, к сожалению - ее нет
В статье рассмотрены проблемы современной сельской связи и предложены варианты их решения - организация на селе Си-Би радиосвязи и создание локальной сотовой сети.

Ю.Бородатый. Безопасный деревообрабатывающий станок
Приведены технические рекомендации по доработке деревообрабатывающего станка, позволяющие повысить удобство и безопасность работы.

Звуковая приманка для рыб
Приведена принципиальная схема устройства, привлекающего рыбу квакающим звуком. Даны рекомендации по применению приманки.

А.Леонидов. Операционный усилитель - “дитя огня”
Продолжение серии статей по применению операционных усилителей. Выпуск посвящен высокостабильному генератору прямоугольных импульсов на основе ОУ.

А.Г.Зызюк. Изготовление печатных плат
Приведены полезные рекомендации по ускоренному, но качественному изготовлению печатных плат.

Вторая жизнь пивных банок
О применении пустых жестяных банок в домашнем хозяйстве.

В.Е.Тушнов. Магнитоуправляемые датчики на микросхемах
Описаны конструкции и варианты применения магнитоуправляемых микросхем.

Швейные машины
Приведены полезные советы по грамотной эксплуатации бытовых швейных машин.

И.В.Бордовский. Самодельные насадки к перфоратору “Bosch”
Изложен опыт самостоятельного изготовления насадок для перфораторов с патронами стандарта “SDS плюс”.

Водоснабжение участка
Рассмотрены простейшие системы водоснабжения, основу которых составляют водонапорные башни - бочки большой вместимости, установленные на опорах. Приведены практические рекомендации по эксплуатации системы.

Ю.Бородатый. Солнечный коллектор
Описана простая конструкция коллектора, использующего для нагревания воды солнечную энергию.

В.А.Лихоманенко. Крыло с обратной стреловидностью
Рассмотрена концепция самолета с крылом обратной стреловидности (КОС). Прослежена история развития данной концепции и ее конкретные воплощения, достоинства и ограничения конструкций с КОС.

А.Юрьев. Самолет с КОС - дома
Описаны простые в изготовлении модели самолетов, позволяющие проверить в домашних условиях выводы “серьезной” статьи номера по самолетам с крылом обратной стреловидности.

Интересные устройства из мирового патентного фонда
Выпуск посвящен датчикам и устройствам контроля качества продукции.

Н.В.Михеев. Герон Александрийский
Приведены малоизвестные сведения о вкладе в развитие науки и техники знаменитого ученого I в.н.э.

А.Л.Кульский. Антикитирская загадка...
Рассказ о таинственной находке близ о. Антикитира: навигационном приборе древних.

“Страшилки” от Сан-Саныча
Небольшой “роман” о цифровых счетчиках со схемами и эпюрами.

Читайте в "Электрике" 2/2001

(подписной индекс 22901)

О.Г.Рашитов. Малогабаритный простой блок питания
Описанный блок питания можно использовать для переносных и малогабаритных радиоприемников и магнитофонов. Его выходное напряжение 6 или 9 В, максимальный ток нагрузки 250 мА. Блок не боится короткого замыкания по выходу.

А.В.Кравченко. Схемотехника импульсных блоков питания
Окончание статьи по импульсным блокам питания. Описан расчет дросселей обратноходовых преобразователей напряжения и особенности работы ключевого транзистора.

М.Гирник. Электронный сигнализатор
Описанный сигнализатор можно использовать как квартирный звонок, пожарную сигнализацию. Сигнализатор вырабатывает звуки, напоминающие пение соловья, и построен на элементах цифровой техники.

По следам писем в редакцию
Приводится информация об инвалидном кресле-коляске, разработанном электротехническим заводом “Искра” в г.Запорожье, даны его технические характеристики.

Ю.П.Саража. Сетевой источник переменного тока “Уникум”
Окончание описания принципиальной схемы пульта управления сетевого источника. Приведены рисунки печатных плат и расположения элементов на плате пульта управления.

С.Севриков. Вечный двигатель уже создан?
Вводится понятие мобильных источников питания (МИП) на базе солнечных батарей. Приведены конструкции МИП и принципиальные схемы устройств для питания в походных условиях радиоприемников.

Н.П.Горейко. Зарядное устройство дня сегодняшнего
Рассмотрены основные недостатки зарядных схем прошлого. Предложены схемы простых и надежных в пользовании зарядных устройств с использованием ламп накаливания в качестве элементов схемы.

А.Маньковский. Устройство переключения с автоматическим зарядным устройством
Описано устройство бесперебойного питания, в котором при наличии сетевого напряжения производится подзаряд аккумулятора, а при отключении сети включается преобразователь напряжения, преобразующий напряжение аккумулятора в сетевое. Переключение производится автоматически.

В.М.Босенко. Зарядное устройство “Турист”
Описано устройство для зарядки батарей в походных условиях. Оно состоит из велогенератора, который вращается насадкой, работающей от ветра. Продолжительность зарядки зависит от силы ветра. Приведена схема зарядного устройства.

С.И.Паламаренко. Люминесцентные лампы и их характеристики
Окончание описания энергоэкономичных люминесцентных ламп. Рассмотрены элементы пускорегулирующей аппаратур и основные стартерные схемы.

В.Н.Гуркин. Охрана для велосипеда
Предложена система для охраны велосипеда на основе дешевой автосигнализации отечественного производства. Описаны переделка сигнализации и конструкция устройства.

Р.В.Головаха, Д.И.Левинзон, Г.А.Чаусовский. Устройство контроля усталости водителя
Разработано устройство, которое на основании уменьшения силы обжатия рулевого колеса водителем, подает сигнал тревоги. Приведены принципиальная схема и рисунок печатной платы устройства.

Р.А.Максименко. Электронная система зажигания на мотоцикле ИЖ-56
Предлагается замена контактной системы зажигания на электронную на мотоцикле ИЖ-56. Описана принципиальная схема электронного зажигания, его конструкция и технология установки.

Внимание !

Издательство "Радіоаматор" выпустило в свет серию CD-R с записью версии журналов "Радіоаматор", "Электрик"и "Конструктор".

На каждом диске, помимо годовой подборки журналов, записана компьютерная версия Малой энциклопедии усилительной техники "Радиолюбительский High-End". Энциклопедия содержит 40 лучших конструкций УМЗЧ.

Цены на CD-R и условия приобретения Вы можете узнать на стр.64 в разделе "Книга-почтой".

Сервисные режимы телевизоров. Справ. Виноградов В. А.–СПб: Наука и техника, 2001.–160 стр. с ил.

Книга является справочным пособием по настройке и регулировке современных цветных телевизоров с цифровым управлением в сервисном режиме, в которых основные регулировки производятся с помощью пульта дистанционного управления. В книге дана методика настройки телевизоров самых известных фирм-производителей, представленных на российском рынке: GRANDING, HITACHI, Panasonic, PHILIPS, SAMSUNG, SHARP, SONY и др. В книге собраны материалы из фирменных описаний и руководств по сервисному обслуживанию, а также различных отечественных изданий, посвященных ремонту и настройке телевизоров. Книга будет незаменимой для специалистов, занимающихся ремонтом и настройкой современной телевизионной техники, а также для подготовленных радиолюбителей.

Копировальная техника. Бобров А.В.–2-е изд.–М.: ДМК, 2000.–184.: ил. (Ремонт и обслуживание; Вып.9).

Эта книга полезна всем, кто использует копировальную технику в личных или профессиональных целях. Кроме описания конкретных неисправностей и способов их устранения включает в себя общие рекомендации по выполнению ремонтных работ и может быть использована как обучающее пособие для начинающих мастеров. Наряду с принципиальными схемами, сводными таблицами кодов и материалами, которые будет небезынтересно изучить даже опытным инженерам, книга содержит объяснение принципов устройства и функционирования рабочих узлов копировальных аппаратов, советы по эксплуатации и проведению профилактики, а также общую информацию, позволяющую расширить кругозор владельцев копиров.

Электроника дома и в саду. Справ. Сидоров И.Н.–М.: РадиоСофт, 2001–144 с.: ил.

Приведены принципиальные электрические схемы электронных устройств, применяющихся в быту и на приусадебных участках, обеспечивающих охрану помещений и имущества, экономию электроэнергии, облегчающих труд при выращивании урожая, увеличивающих надежность и долговечность эксплуатации бытовой аппаратуры. Для широкого круга радиолюбителей.

Цифровые КМОП микросхемы. Справ. Партала О.Н.–СПб: Наука и техника, 2001.–400 стр. с ил.

В справочнике приводятся технические характеристики импортных цифровых КМОП микросхем серий от 4000 до 4599. Некоторые из них имеют отечественные аналоги. В описании о каждой микросхеме указываются назначение, таблица истинности, максимально допустимые параметры, электрические и временные характеристики и при необходимости схемы включения. Справочник предназначен для специалистов, занимающихся разработкой, обслуживанием и ремонтом цифровой аппаратуры, студентов высших и средних специальных учебных заведений, а также для радиолюбителей.

Телевизионные антенны своими руками. Сидоров И.Н.–СПб.: ООО "Издательство Полигон", 2000.–320 с., ил.

Приведены многочисленные конструкции конкретных типов телевизионных антенн, изготовление которых собственными силами позволит уверенно принимать телевизионные сигналы далеко за городом, на садовых и приусадебных участках во всем диапазоне частот, отведенных для передачи всех каналов телевидения – с 1-го по 61-й. Рассмотрены принципиальные электрические схемы антенных усилителей и конвертеров, обеспечивающих высокое качество телевизионного изображения при низком уровне электромагнитного поля в местах приема.

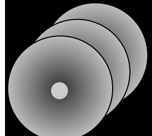
Энциклопедия отечественных антенн для коллективного и индивидуального приема телевидения и радиовещания. Справ. Антенные конструкции по ГОСТ для кабельного телевидения, систем коллективного приема телевидения, комнатные и наружные индивидуальные кабельные мини-системы для коттеджей. Носов Ю.Н. –М.: СОЛОН-Р, 2001.

В книге представлены все типы антенн, получивших наибольшее распространение и признание в России за последние 35 лет. Радиолюбители, телезрители и инженерно-технические работники найдут в книге информацию по широкому кругу вопросов, связанных с разработкой таких антенн и их практическим использованием. Производителей антенн могут заинтересовать подробные сведения по новым, еще не нашедшим широкого применения, вариантам антенн.

Зарубежные микропроцессоры и их аналоги. Справочник-каталог. Старостин О.В.–М.: РадиоСофт, 2001.–544 с.: ил.

В первом томе справочного издания приводятся основные электрические и эксплуатационные параметры микропроцессоров, выпускаемых в настоящее время зарубежными фирмами (2748 изделий). Микропроцессорные интегральные схемы классифицированы по архитектурным направлениям (CISC-, RISC-архитектуры и транспьютеры) и по разрядности обрабатываемых команд и данных (от 1 до 64 бит). В справочнике приводятся цоколевки, типы корпусов, рекомендуемые замены микропроцессоров (причем помещены также аналоги микропроцессоров, снятых с производства) и перечень фирм-изготовителей. Для удобства работы со справочником составлен указатель типов микросхем.

Предназначен для инженерно-технических работников, занимающихся разработкой, эксплуатацией и ремонтом радиоэлектронной аппаратуры.



Издательство “Радіоаматор” предлагает **КНИГА-ПОЧТОЙ**

Если читателей заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: **03110, г. Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.**. В отрывном талоне бланка почтового перевода четко указать свой адрес и название заказываемой Вами книги. Организации могут осуществить проплату по б/н согласно предварительной заявке: **ДП “Издательство “Радіоаматор”, р/с 26000301361393 в Зализнычном отд. УкрПИБ г. Киев, МФО 322153, код 22890000**. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-44-97; 276-11-26; E-mail: val@sea.com.ua.

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

Англо-русский словарь по телевид. , аудио-видео технике.2-е изд.-Мн.БелЭн,1999г.576 с..	18.80
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А.-М.:РиС, 80с.	6.00
Источники питания ВМ и ВП. Виноградов В.А.-М.:НиТ, 1999.-128с	26.80
Источники питания видеомагнитофонов . Энциклоп.заруб.ВМ . НиТ,2001г, 254с.А4+сх.	38.80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В.-М.:Солон, 1998.-136с.	19.80
Источники питания мониторов. Кучеров Д.П.- С.-П.,НиТ ,2001 г.,240с.	23.00
Зарубеж. микросхемы для управл. силовым оборуд.. Вып. 15. Спр.-М. Додека , 288 с.	24.80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А.-М.:Солон,.-207с.	24.80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник.-М.:Додека,.-297с..	23.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник.-М.:Додека, 297с.	24.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр.-М.:Додека,-288с.	24.80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник.-М.:Додека, 304с..	24.80
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.3. Спр.-М. Додека , 2000 г. 288 с.	24.80
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.6. Спр.-М. Додека , 288 с.	24.80
Микросхемы для совр.импортн.телефонов. Вып.10. Спр.-М.Додека ,1999 г.288 с.	24.80
Микросхемы для соврем.импортнной автоэлектроники . Вып.8. Спр. ,1999 г.-288 с..	24.80
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7. Спр. , 2000 г.-288 с..	24.80
Микросхемы совр. заруб. усилителей низкой частоты-2. Вып.9. Спр. , 2000 г.-288 с.	24.80
Микросхемы для управления электродвигателями.-М.:ДОДЕКА, 1999, -288с..	24.80
Микросхемы для управления электродвигателями-2 . М. Додека , 2000 г. -288 с.	24.80
Микросхемы современных телевизоров ."Ремонт" №23 М.;Солон , 1999 г.208 с	19.70
Усойства на микросхемах. Бирюков С.-М.: Солон-Р, 1999.-192с	17.80
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. - НиТ, 2001 г., 400 с.	32.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1.-М:Додека,.	8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2.-М:Додека,	8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3.-М:Додека,.	8.00
Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4.-М:Додека, 1998.-96с..	9.80
Интегральные микросхемы - усилители мощности НЧ. Turutae., 137с	7.00
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. КМ1144-К1500 , М."Радиософт",512с.	29.50
Интегральные микросх. и их заруб.аналоги. Сер. К1564-1814 , М."Радиософт" 2000г.512 с.	29.50
Аналоги отеч. и заруб диодов и тиристоров .Справочник.-М.Радиософт 1999 г.,224 с.	14.50
Зарубеж. транзисторы, диоды. 1N......6000: Справочник.-К.: НиТ, 1999, 644 с.	24.00
Зарубеж. Транзисторы , диоды. A......Z : Справочник -К.: НиТ, 2000, 560 с.	26.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.1., М.Радиософт, 832с..	33.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.2., М.Радиософт, 896с.	34.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.3., М.Радиософт, 832с..	33.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.4., М.Радиософт, 928 с.	35.00
Зарубеж.транзисторы и их аналоги., Справ. т.5., М.Радиософт, 768 с.	32.00
Зарубеж.диоды и их аналоги.,Хрулев А. Справ. т.1, т.2. М. "Радиософт", по 960 с..	по 39.40
Зарубежные микропроцессоры и их аналоги. Справ.т.1 . М.-"Радиософт", 546 с. 2001 г..	35.00
Справочник по зарубежным диодам . ч.1 , М.- "Солон" , 2000 г., 696 с.А4	45.00
Справочник по зарубежным диодам . ч. 2 , М.- "Солон" , 2000 г., 696 с.А4.	45.00
Оптоэлектр.приборы и их заруб. аналоги. т.1, т.2, т.3.,М.Радиософт,512с.,544с.,512с.	по 29.00
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник-М.:Р/библиот, 156 с..	12.80
Видеокамеры . Партала О.Н., НиТ , 2000 г.,192 с. + схемы	24.50
Видеокамеры . Ремонт и обслуживание .Вып. 13. Королев А.-М. "ДМК". 2000 г.,248 с.А4	42.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.14. М.: Солон, 240с..	32.00
Зарубежные ВМ и видеоплейеры. Вып.23. М.: Солон, 1998.-212с.	37.00
Импульсные источники питания ВМ .Виноградов В.А. НиТ,2000 г. - 192 с	22.00
Импульсные блоки питания для IBM PC . в.22 , Куличков А.В. ДМК , 2000 г. -120 с.А4	35.00
300 схем источников питания.Выпрямит.,импульсн.ист.пит.,линейные стабилзат. и преобр.	25.00
Видеомагнитофоны серии ВМ.Изд. 2-е дораб и доп. Янковский С. НиТ., 2000г.-272с.А4+сх..	36.00
Энциклопедия радиолюбителя .,Песиков В.Н.-К. НиТ , 2000 г. - 368 с.	32.00
Энциклопедия телемастера. Панков Д.В.-К. НиТ, 2000г.-544 с.	37.00
ГИС - помощник телемастера . Гапличук Л.С. - К. "Радиоаматор" 160 с.	5.00
Практика измерений в телевизионной технике. Вып.11.Лаврус В..-М.:Солон, 210с.	14.80
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н.-РиС,	7.00
Ремонт зарубуж. мониторов (вып.27). Донченко А.- М. Солон . 2000г.,216 с.А4	36.00
Ремонт мониторов. Типичные неисправности. Беглов С. -М."Радиотон". 2000г. 320 с.	27.60
Ремонт зарубежных принтеров (вып.31). Платонов Ю. Солон . 2000 г.,272 с.А4	37.00
Ремонт измерительных приборов (вып.42).Куликов В.Г.Солон.2000 г.,184 с.А4.	32.00
Сервисные режимы телевизоров . Виноградов В.А. - "НиТ" 2001 г.	16.00
Соврем. заруб. цветные телевизоры: видеопроцессоры и декодеры цветн. А.Е.Пескин.	29.50
Строчные трансформаторы зарубежных телевизоров. Вып.24. Морозов. И.А.-М.: Солон, 1999	18,80
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А.-М.:Солон, -180с.	12.00
Усовершенствование телевизоров 3…5УСЦТ .Рубаник В. НиТ., 2000 г.288с.	24.00
Уроки телемастера. Ус.и ремонт заруб.ЦТВ Ч.1. Виноградов В.-С.-П. Корона ,2000г.- 414с..	29.40
Уроки телемастера. Ус. и ремонт заруб. ЦТВ Ч.2. Виноградов В.-С.-П.: Корона, 2000г.-400с	33.80
Новые электронные приборы для ус-в регулирования и контроля Х.,"Рубикон" 2000.-236 с.А4	29.00
Цифровая электроника . Партала О.Н., НиТ, 2000 г. - 208 с.	23.00
Цифровые усойства и микропроцессорные системы._М.ГЛ-Телеком,2000 г.336 с.,	19.00
Цветовая и кодовая маркировка радиоэлектр. компонентов Нестеренко И.И. 2000 г.,128 с.	14.00
Маркировка электронных компонентов . Более 4000 SMD кодов . "Додэка" . 160 с ..	12.00
Операционные усилители . Справочник . TURUTA . М.,"Патриот" 232 с.	15.00
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н.-К.: Радіоаматор,1998 г.736с.	20.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. -М. Радиософт , 1999 г. 320 с.	12.90
Атлас аудиокассет от AGFA до YASHIMI . Сухов Н.Е., К.:"Радиоаматор", 256 с..	5.00
Автомагнитолы. Ремонт и обслуживание. Вып.14.Куликов Г.В.-М. ДМК, 2000 г.	33.00
Ремонт и регулировка CD-проигрывателей. Заруб. электроника. Авраменко Ю.Ф.160с.А4+сх..	27.60
Схемотехника проигрывателей компакт-дисков. Авраменко Ю.Ф., 1999 г., 128с. + схемы	29.80
Цветомузыкальные установки-Jeux de luiere. -М.ДМК Пресс , 2000 г., 256 с.	19,70
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности..-М.:Аким.,.-125с.	14.80
Борьба с телефонным пиратством. Методы схемы рекомендации. Балахничев И.Н. 1999 126 с.	14.70
Заруб. резидентные радиотелефоны . Брускин В.Я., Изд.2-е, перер. и доп. 2000 г.176с.А4+сх.	29.00
Радиотелефоны . Основы схемот. сертифицир. радиотел..Каменецкий М.-НиТ 2000г.256 с.+ сх.	33.00
Практическая телефония . Балахничев И . Н . - М . ДМК, 1999 г.	10.80
Ремонт радиотелефонов "SENAO и VOYAGER". Садченков Д.А. -М.Солон,178 с.А4 + сх..	29.00
Схемотехника автоответчиков. Зарубеж. электроника. Брускин В.Я.-К.: Ніт, 176 с.А4+сх.	24.80
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.: НіТ, 184 с.А4+сх.	28.80
Телефонные аппараты от А до Я. Корякин-Черняк С.Л. Изд. 2-е доп.-К.: Н і т, 2000, 448 с..	29.80
Электронные телефонные аппараты от А до Я. Котенко Л.Я., Бревда А.М.-К.: НиТ, 2000 г.	34.00
Справ.по усойству и ремонту телеф.аппаратов заруб. и отеч. пр-ва-М.:ДМК ,1999г.	16.00
Охранные ус-ва для дома и офиса.Андрианов В.-С-Пб."Полигон",2000г.,312 с.	27.80
Защита транспортных средств от угона и краж. Дикарев В.И. 2000г.,320с.	21.00
КВ-приемник мирового уровня Кульский А.Л. -К.:НиТ , 2000 г. 352с.	24.00
СИ-БИ связь,дозиметрия,ИК техника,электрон.приборы,ср-ва связи. Ю.Виноградов,2000г.	13.90
В помощь любителю СИ-БИ радиосв.Антенны.Самод. ус-ва. Спр. информ.М.Солон,2000г.	14.80
Антенны спутниковые, КВ, УКВ, Си-Би, ТВ, РВ., Никитин В.А. ДМК 1999 ,320 с.	24.60
Телевизионные антенны своими руками . Сидоров И.Н., С.-П.,"Полигон" 2000 г. 320 с.	15.00
Энциклопедия отеч. антенн для коллект.и индивид.приема ТВ и РВ. -М.Солон ,256с,2001г..	16.50
Бытовая и офисная техника связи. Дьяконов В.П. "СОЛОН-Р". 1999. 368 с..	27.40
Антенны телевизионные.Констукции , установка , подключение . Пясецкий В.В. 2000г. 224 с	14.00
Практические консукции антенн . Григоров И.Н. ДМК 2000 г. 352 с ..	26.00
Спутниковое телевидение в вашем доме."Полигон" С-П.1998 г., 292 с..	16.80
Спутниковое телевидение и телевизионные антенны "Полымя" Минск 1999 г. 256 с.	17.40
Многофункциональные зеркальные антенны Гостев В.И. -К.,Радиоаматор 1999 г. 320с.	19.00
Радиолюбительский High-End.,"Радіоаматор", 1999,-120с.	8,00
Отечественные и зарубежные усилители и радиоприемники.Схемы и ремонт. 2000 г. 212с.А4.	37.60
Радиолюбителям полезные схемы.Кн.3. Дом. авт.,прист.к телеф.,охр.ус…М.Солон,2000.,240 с.	18.60
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз, 1999г. -236 с.	36.00
ATM технология высокоскоростных сетей.А.Н.Назаров,М.В.Симонов.-М.:Эко-Трендз,1999	43.50
ISDN И FRAME RELAY:технология и практика измерений.И.Г.Бакланов.-М.:Эко-Трендз,1999.	43.00
Frame Relay . Межсетевое взаимодействие. Телеком , 320с. 2000г..	38.00
Корпоративные сети связи . Иванова Т. - М.Эко-Трендз , 284с., 2001г.,.	38.00
Системы спутниковой навигации . Соловьев А.А.-М. Эко-Трендз , 2000 г.- 270 с.	44.50
Технологии измерения первич. сети Ч.1. Системы Е1, PDH, SDH. И.Г.Бакланов. М.; Э-Т.	39.50
Технологии измер первич сети. Ч.2. Системы синхронизации ,B-ISDN,ATM.,Бакланов. М.; Э-Т..	39.50
Волоконно-оптические сети. Р.Р. Убайдуллаев. -М.: Эко-Трендз,1999.-272.	44.50
Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения.А.Б.Иванов.-М.:СС.-99.-672 с	98.00
Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях А.Б.Семенов М.; Э-Т.,304 с.	45.50
Интеллектуальные сети . Б.Гольдштейн и др. М.РиС. 2000г.,500 с.	93.00
Методы измерений в системах связи.И.Г. Бакланов. -М.: Эко-Трендз,1999.	42.50
Контроль соответствия в телекоммуникациях и связи . Иванов А. Сайр.-Системз , 2000 г.375 с.	72.00
Мобильная связь 3-го поколения . Л.М.Невдяев . -Мобильные коммуникации.,208 с.,2000г.	31.00
Мобильная связь и телекоммуникации . Словарь-справочник . Гепко А.И. "Марко Пак" 2001г.,196 с.	22.00
Пейджинговая связь .А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г..	37.00
Перспективные рынки мобильной связи . Ю.М.Горностаев, М.:Связь и бизнес ,2000г. 214с. А4	39.00
Энциклопедия мобильной связи . А.М.Мухин , С.-П.НиТ ,2001г.,240 с.	28.00
Сети подвижной связи . В.Г.Корташевский , М.-Эко-Трендз , 2001г.,302 с..	38.00
Средства связи для "последней мили" .О.Денисьева .- Эко-Трендз , 2000г. 137с.А4.	36.80
Общеканальная система сигнализации N7. В.А. Росляков. -М.: Эко-Трендз,1999..	43.00
Открытые стандарты цифровой транкинговой связи А.М.Овчинников ,-М.;Св и Б. 2000г.	38.50
Электротехника.Основные положения.Примеры.Задачи. Иванов И. -М."Лань" 1999 г.	14.00
Компьютер, ТВ и здоровье. Павленко А.Р. -152 с.	13.70
Современные микропроцессоры . В.В.Корнеев . Изд.2-е.-М.Нилодж,2000 г., 320 с.	34.00
Микроконтроллеры семейства Z86. Руководство программиста-М.: ДОДЭКА, 1999	29.80
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост-М.:Бином, -590с..	22.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л-М.:ДиаСофт, 352с.	28.90
Практический курс Adobe Acrobat 3.0.-М.:КУбК, -420с.	28.80
Практический курс Adobe llustrator 7.0.-М.:КУбК, 420с.	28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5.-М.:КУбК, -420с.	28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0.-М.:КУбК, .-280с.	28.80
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, 1998.-704 с.	39.00
QuarkXPress 4.Полностью.-М.;Радиософт ,1998 г.712 с..	39.40
Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К.-Мн.:Попурри, 631с.	39.80
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радіоаматор	2.00
Кабельное телевидение 2001.Справочник. ООО"Телеспутник" 2001г.,170с.А4	39.00
Спутниковое телевидение 2001.Справочник.ООО"Телеспутник" 2001г., 138с.А4	23.00
"Электроника : НТБ " журнал №1,2,3,4,5/2000	по 5.00
"Радиокомпоненты" журнал № 4/2000 , № 1/2001	по 5.00
"Электронные компоненты" М."Компэл" 2000 г.	8.00
CD-R "Радиоаматор" 1999г.,№1-12	20.00
CD-R "Радиоаматор" 2000г.,№1-12	25.00
CD-R "Электрик" 2000г.,№1-12	20.00
CD-R "Конструктор" 2000г.,№1-12	20.00
CD-R "2 в 1" - (по выбору)	30.00
CD-R "3 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.	37.50
CD-R "4 в 1" - ("РА"+"Электрик"+"Конструктор") 2000г.+ "РА"1999г.	45.00

Вниманию читателей и распространителей журнала

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-44-97, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 03110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Внимание! Номера ежемесячных журналов **“Радіоаматор-Конструктор”** (подписной индекс 22898) и **“Радіоаматор-Электрик”** (подписной индекс 22901) читатели могут приобрести по почте. Стоимость одного экземпляра с учетом пересылки по Украине – 5 грн., другие страны СНГ – 1,2 у.е. по курсу Нацбанка.

В редакции на 01.04.2001 г. имеются в наличии журналы прошлых выпусков:

“Электрик” №8,9 за 2000 г., №1,2,3,4 за 2001 г.

“Конструктор” №3,4,5,6,7-8, 9-10,11-12 за 2000 г., №1,2,3,4 за 2001 г.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. Стоимость одного экземпляра журнала “Радіоаматор” с учетом пересылки по Украине составляет: 1994–1998 гг.–3 грн., 1999, 2000 г. – 5 грн., 2001 г. – 7 грн., **Для жителей России и других стран СНГ:** 1994–1998 гг.–1 у.е, 1999, 2000 г.– 1 у.е., 2001 г.– 1,7 у.е. по курсу Нацбанка.

Наложенным платежом редакция журналы и книги не высылает!

Внимание! Цены, при наличии литературы, действительны до 1 мая 2001 г.

В редакции на 01.04.2001 г. имеются в наличии журналы **“Радіоаматор”** прошлых выпусков:

№ 3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,4,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,3,4,5,6 за 1996 г.
№ 4 за 1997 г.
№ 2,4,5,6,7,10 за 1998 г.
№ 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 1999 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2000 г.
№ 1,2,3,4 за 2001 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435. ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!**

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы не дает.

Список распространителей

1. Киев, ул. Соломенская, 3, оф.803, к.4 ДП “Издательство”Радіоаматор”, т.276-11-26.
2. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 52, 53.
3. г. Кривой Рог, ул. Косиора, 10. Торговая точка.
4. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
5. Латвия, г. Рига, “Радиорынок”, 15-й ряд, Дзина Владимир Иванович
6. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП “Идея”
7. Одесса, ул. Московская, радиорынок “Летучий Голландец”, контейнер за кругом